

**Estrategia Didáctica Basada en la Cuantificación de Datos Sobre Generación de  
Residuos Sólidos para Enseñar la Estadística**

Estudiante

Julio César Jinete González

Director

Wualberto José Roca Bechara

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias de la Educación - ECEDU

Licenciatura en Matemática

Noviembre 2021

## Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo implementar una estrategia didáctica centrada en recolección de datos de los residuos sólidos generados en las aulas de clases de la institución educativa de Santa Ana para potenciar los conceptos básicos de estadística en estudiantes de grado octavo. Para ello se diseñaron actividades de asimilación sobre los conceptos y procedimientos para datos agrupados y actividades prácticas donde los estudiantes recolectaron y cuantificaron los datos sobre residuos sólidos generados en la institución para establecer una base de datos como insumo para aplicar los procedimientos respectivos para construir tablas de frecuencia con datos agrupados. Para medir los resultados se emplearon instrumentos como, quiz, cuestionario, rúbrica de evaluación y taller teórico-práctico, para luego establecer conclusiones al respecto.

Palabras Claves: Estrategia, Didáctica, Enseñanza, Estudiantes

### **Abstract**

The present project aims to implement a didactic strategy focused on data collection of solid waste generated in the classrooms of the educational institution of Santa Ana to promote the basic concepts of statistics in eighth grade students. For this, assimilation activities were designed on the concepts and procedures for grouped data and practical activities where the students collected and quantified the data on solid waste generated in the institution to establish a database as an input to apply the respective procedures to build tables of frequency with grouped data. To measure the results, instruments such as quiz, questionnaire, evaluation rubric and theoretical-practical workshop were used, to later establish conclusions in this regard.

Keywords: Strategy, Didactics, Teaching, Students

---

**Resumen Analítico Especializado (RAE)**

---

<b>Título</b>	<b>Estrategia Didáctica Basada en la Cuantificación de Datos Sobre Generación de Residuos Sólidos para Enseñar la Estadística</b>
<b>Modalidad de trabajo de grado</b>	Proyecto de investigación.
<b>Línea de investigación</b>	<p>Línea pedagogía, didáctica y currículo.</p> <p>Esta línea según la UNAD, “tiene como premisa las características de la educación virtual y tradicional, las cuales muestran la necesidad de investigación permanente, tanto de sus alcances, desarrollos y complejidades desde donde se deriven conocimientos que fundamenten la revaloración y resignificación del saber, como de las nuevas interacciones sociales en la aproximación al conocimiento y de las prácticas de formación, y con ello, la renovación de su competencia pedagógica”.</p> <p>El presente proyecto se ajusta a esta línea de manera que, promueve la investigación para generar aprendizaje desde la interacción práctica con el entorno.</p>
<b>Autores</b>	Julio César Jinete González
<b>Institución</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<b>Fecha</b>	Noviembre 2021.
<b>Palabras claves</b>	Estrategia, Didáctica, Enseñanza, Estudiantes

**Descripción**

El presente proyecto tiene como objetivo implementar una estrategia didáctica centrada en recolección de datos de los residuos sólidos generados en las aulas de clases de la institución educativa de Santa Ana para potenciar los conceptos básicos de estadística en estudiantes de grado octavo. Para ello se diseñaron actividades de asimilación sobre los conceptos y procedimientos para datos agrupados y actividades prácticas donde los estudiantes recolectaron y cuantificaron los datos sobre residuos sólidos generados en la institución para establecer una base de datos como insumo para aplicar los procedimientos respectivos para construir tablas de frecuencia con datos agrupados. Para medir los resultados se emplearon instrumentos como, quiz, cuestionario, rúbrica de evaluación y taller teórico-práctico, para luego establecer conclusiones al respecto.

**Contenidos**

El presente proyecto está estructurado por títulos principales y secundarios. Los títulos principales corresponden al resumen, las tablas de contenido (contenidos, lista de tablas, lista de figuras y anexos), la introducción que describe de manera general el trabajo realizado, la justificación que describe la razón de esta investigación, la definición del problema que describe la situación y los antecedentes, los objetivos que se pretenden alcanzar, el marco teórico y el marco conceptual que fundamentan las teorías y los conceptos empleados, los aspectos metodológicos que guían la investigación, el diseño de la estrategia didáctica en cada uno de sus componentes, la aplicación de la estrategia

didáctica en cada una de sus fases, el análisis de los resultados de acuerdo a los tipos de actividades organizadas, las discusiones, que explican detalladamente los hallazgos y su confrontación con las teorías reconociendo aciertos y desaciertos, y finalmente las conclusiones, recomendaciones referencias y demás anexos.

## **Metodología**

La investigación adoptada en este trabajo posee un enfoque cuantitativo y descriptivo. Desde el enfoque cuantitativo se realizó una evaluación diagnóstica al grupo de grado octavo de la institución educativa de Santa Ana, sobre los conceptos básico de estadísticas, al igual que un cuestionario sobre los procedimientos para el tratamiento de datos agrupados y así verificar los avances del grupo frente a los aprendizajes de los objetos matemático estudiados en grado octavo. Desde el enfoque descriptivo se da a conocer la problemática de carácter ambiental de disposición inadecuada de residuos sólidos al interior de las aulas de clases y cómo esta situación puede ser aprovechada para enseñar los procedimientos para el tratamiento de datos agrupados tomando como base la cuantificación de la producción de residuos.

Para el desarrollo y ejecución del presente proyecto se siguen los siguientes pasos:

1. Diseño de la estrategia metodológica basado en los siguientes aspectos

- 1.1 Reflexión sobre la problemática de aprendizaje y búsqueda de estrategias

1.2 Lectura de diferentes fuentes teóricas

1.3 Definición de componentes que integrarán la estrategia didáctica.

2. Aplicación de la estrategia metodológica en los siguientes momentos:

2.1 Exploración: para este momento se planificaron actividades para activar los conocimientos previos y obtener un diagnóstico inicial del grupo.

2.2 Estructuración y práctica: para este momento se organizaron actividades de aplicación de conocimiento para afianzar las temáticas.

Transferencia y valoración: para este momento se planificaron fundamentalmente actividades productivas y evaluativas para que los estudiantes aplicaran lo aprendido en situaciones de contexto

La estrategia didáctica planteada puede ser un recurso para la enseñanza de la estadística y de otras áreas de conocimiento que puede incidir e impactar positivamente el aprendizaje de estudiantes inmersos en una comunidad educativa que presente problemas académicos y de motivación al aprendizaje.

## **Conclusiones**

Mediante la aplicación de la estrategia se ofrece la posibilidad de la comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y su interpretación adecuada, como lo es la visualización de datos mediante gráficos, estimando que, este es un aspecto importante hoy día para la enseñanza de la estadística.

Se puede decir que, situaciones de contexto como es el caso de la situación en particular de la que trata el presente proyecto sobre la

generación y disposición inadecuada de residuos deben ser al máximo aprovechada para la enseñanza de las matemáticas con el ánimo de generar mayor motivación, vista ésta, como un factor necesario para potenciar la dinámica de aprendizaje en la comunidad educativa.

La generación de residuos sólidos dentro de la institución educativa, es una situación oportuna que se presta para enseñar los conceptos estadísticos sobre datos agrupados mediante la cuantificación y registro de los datos de producción, y que asimismo puede generar una dinámica que motive el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que los estudiantes no le son dados los datos sino que, por estrategias desarrolladas por ellos mismos, realizan los cálculos correspondientes para el tratamiento de los mismos.. El hecho de estar transversalizando conocimiento puede ser un recurso importante que contribuya a los aprendizajes significativos de los estudiantes desde la conexión de los conocimientos disciplinares con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno. Por lo tanto, el saber, el hacer y el ser en torno al medio ambiente, el autocuidado y la prevención, la convivencia, la afectividad son aprendizajes integrales que permiten el pleno desarrollo como personas individuales y sociales.

La misma acción de recolección de residuos papel y plástico por parte de los estudiantes representa una forma de fomentar la cultura de reciclaje y motivar a la conciencia del cuidado del entorno ambiental.

La construcción de elementos volumétricos como las canecas artesanales representa una actividad ideal para manejar conceptos como el volumen y motivar a la creatividad.

En la dinámica de medición de volumen la estrategia de compactar los residuos, determinar la altura a que llegan los residuos en la caneca y multiplicar esta medida por el área de la base, resultó ser una actividad importante a la hora de obtener datos cuantificables de los residuos, desarrollando así, el manejo de operaciones.

Según los datos recolectados, se evidencia una generación importante de residuos de papel al interior de las aulas de trabajo en los grados inferiores de la institución, más exactamente en los grados 5 y 6, sin embargo, cabe anotar, que es una situación prácticamente generalizada entre los grupos de estudiantes. Esta problemática de cultura ambiental reflejada por los estudiantes al interior de la institución puede estar dando indicios de lo indispensable que resulta ser, impulsar la cultura del reciclaje mediante la implementación y fortalecimiento de la educación ambiental en los grados correspondiente al nivel de básica primaria, con el ánimo de que, al llegar a nivel de básica secundaria se vea mitigada la situación de mala disposición de los residuos sólidos.

La aplicación de la rúbrica de evaluación en cuanto a heteroevaluación y autoevaluación ofrece indicios de avances en el proceso de aprendizaje y motivación del grupo hacia éste; sin embargo, también pone de manifiesto la necesidad de seguir profundizando y perseverando en el trabajo con el grupo de estudiantes.

Esta investigación se apoyó principalmente en las siguientes fuentes bibliográficas.

## Referencias bibliográficas

- 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>
- Águila, J. (Marzo de 2020). *Ejes Transversales en Educación*. Upinforma. <http://upinforma.com/nuevo/info.php?cat=opinion&id=469>
- 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)
- Aponte, B. (2017). *Estrategia Didáctica para el Aprendizaje Significativo de las Nociones Espaciales Topológicas en Grado de Transición*. [tesis Maestría, Universidad ICESI]. Repositorio icesi. [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/83445/1/T00893](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83445/1/T00893).
- Arroyo, P. (2015). *Relaciones del currículo con los estándares básicos de competencias* [tesis Maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <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*. Testsiteforme. <https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Buendía, L. (2001). *Métodos de Investigación en Sicopedagogía*. Issuu. [https://education.issuu.com/elizabeth8813/docs/metodos\\_de\\_investigacion\\_en\\_psicope/285](https://education.issuu.com/elizabeth8813/docs/metodos_de_investigacion_en_psicope/285)
- Cabrera, F. (2009). *Distribución de Frecuencias*. Monografias. <https://www.monografias.com/trabajos43/distribucion-frecuencias/distribucion-frecuencias2.shtml>
- Cañas, J., y Galo, J. (s.f). *Tabulación de Datos*. Proyecto Descartes. consultado 27 de octubre 2021.

- [https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales\\_didacticos/IntroduccionEstadisticaProbabilidad/3ESO/3TabulacionDatos.html](https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/IntroduccionEstadisticaProbabilidad/3ESO/3TabulacionDatos.html)
- Cartagenacomovamos. (2018). *Primer Informe Calidad de Vida Barú y Tierrabomba*. Cartagena cómo Vamos.  
<http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/primer-informe-calidad-de-vida-baru-tierrabomba/>
- Castillo, Y., 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 - 154.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6667086>
- Cecilia, L. M., Martínez, P., y Gutiérrez, J. (2014). *Matemáticas Ambientales*. Jaen ambienta  
[http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Propuestas/Jaen\\_ambienta](http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Propuestas/Jaen_ambienta).
- Cediel Gómez, J. (Noviembre de 2019). *Las Matemáticas con Reciclaje*. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás] repositorio usta.  
<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). *Tabla de Frecuencias para datos Agrupados*. Tomi.  
<https://tomi.digital/es/33634/tabla-de-frecuencia-para-datos-agrupados>
- De Blaz, P, Herrero, C, Pardo; A. (1991). *Respuesta Educativa a la Crisis Ambiental*. Redined. Editorial Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: C.I.D.E  
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/61296/00820062000168.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Guzmán, M. (Abril de 2007). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. *Revista Iberoamericana de Educación* 40(43) pp 28 - 34. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie43a02.htm>
- Diaz, C. (2014). *La importancia del rol del maestro en la vida de un alumno*. *Escritos en la facultad*, 11(109), 39-40).  
[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)
- Dicenlen. (2019) Diccionario electrónico de enseñanza y aprendizaje de lenguas.  
<https://www.dicenlen.eu/es/diccionario/entradas/contenidos>
- Durán, G. (5 de julio de 2017). *Matemáticas para Mejorar la Gestión de Residuos*. Residuos profesional.  
<https://www.residuosprofesional.com/matematicas-mejorar-gestion-residuos/>
- EnColombia. (s.f). *Guía de Competencias Básicas*. EnColombia. consultado 3 de julio 2021. <https://encolombia.com/educacion-cultura/educacion/temas-de-interes-educativo/el-contexto-de-esta-cartilla/>

- Económica. (2017). *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>.
- Felker, S. (2010). *Complejidad del Aprendizaje* [presentación de diapositivas]. Slideshare.  
<https://es.slideshare.net/felkersandra/complejidad-del-aprendizaje>
- Feo, R. (2010). *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias Didácticas*. Universidad Autónoma de Madrid.  
[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795\\_2010\\_16\\_13](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795_2010_16_13).
- 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>
- Flores, J., Avila, J., Rojas, C., Saez, F., Acosta, R., & Diaz, C. (Noviembre de 2017). *Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Significativo en Contextos Universitarios*. Universidad de Concepción.  
[http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material\\_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS](http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS).
- Forteza, M. (2009). *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 de 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 no agrupados*. Buenas Tareas.  
<https://www.buenastareas.com/ensayos/Datos-Agrupados-y-Datos-No-Agrupados/31604632.html>
- García, D., Barros, J., Solano, A., y 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), 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.  
[http://www.ignaciodarnaude.com/textos\\_diversos/Aprender%20a%20pensar,M.L.Elosua](http://www.ignaciodarnaude.com/textos_diversos/Aprender%20a%20pensar,M.L.Elosua).
- Gobiernodeméxico. (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, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias.  
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed>.
- Institución educativa de Santa Ana. (2016). *Proyecto Ambiental Escolar* [Manuscrito no publicado].
- Institución educativa de Santa Ana. (2016). *Proyecto Etnoeducativo* [Manuscrito no publicado].
- Instituto Rosario Castellano. (2020). *Análisis para Datos Agrupados*. IRC.  
[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#)
- 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*. Uniandes. <http://funes.uniandes.edu.co/990/1/29Taller>
- Lucas, F. (6 de Noviembre de 2017). *Importancia de la Matemática en la Gestión Ambiental*. El insignia.  
<https://elinsignia.com/2017/11/06/importancia-de-la-matematica-en-la-gestion-ambiental/>
- Mansilla, J., y Beltrán, J. (2013). *Coherencia entre las estrategias didácticas y las creencias curriculares de los docentes de segundo*. *Perfiles Educativos*, 35(139), 25-37  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982013000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100003)
- 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*. Medioambiente.net.  
<https://www.medioambiente.net/las-matematicas-al-rescate-del-medio-ambiente/>
- Menéndez, S. (s.f). *La Matemática y el Medio Ambiente*. Futurenviro. consultado 15 de abril 2021. <https://futurenviro.es/las-matematicas-y-el-medio-ambiente/>

- Ministerio del medio ambiente-MINAM-Gobierno de Perú (s.f.). *Algunos problemas que generan los residuos*. Ministerio del Ambiente - MINAM - Gobierno del Perú. Consultado 4 de mayo 2021.  
[https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/cursos-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/Actividades-Aprendizaje/Arte/S1/anexo1/Sesion%201%20RESIDUOS%20S\\_LI DOS%201ro%20Secundaria%20-%20ArteANEXO2.pdf](https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/cursos-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/Actividades-Aprendizaje/Arte/S1/anexo1/Sesion%201%20RESIDUOS%20S_LI DOS%201ro%20Secundaria%20-%20ArteANEXO2.pdf)
- Ministerio de Educación de Chile. (30 de Noviembre de 2015). *Qué es la transversalidad Educativa*. Mineduc.  
<https://www.ayudamineduc.cl/ficha/que-es-la-transversalidad-educativa-5>
- Ministerio de Educación de Colombia. (5 de febrero de 2016). *Secundaria Activa*. Mineducación.  
[http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes\\_Calidad/Modelos\\_Flexibles/Secundaria\\_Activa/Guias\\_del\\_estudiante/Ciencias\\_Naturales/CN\\_Grado06](http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes_Calidad/Modelos_Flexibles/Secundaria_Activa/Guias_del_estudiante/Ciencias_Naturales/CN_Grado06)
- 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., y Ugarte, W. (2019). *S Para Implementar la Educación Ambiental Como Estrategia Curricular en la Carrera Matemática*. Revista Conrado 15(67) pp 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. (s.f). *Significado y sentido de los estándares básicos de competencias y su evaluación en la educación básica y media en Colombia*. Academia. Consultado 19 de julio 2021  
[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)
- Orozco, I. (s.f.) *Matemática y Física*. Jimdo. Consultado 3 de agosto 2021.  
<https://ivanorozco.jimdofree.com/estad%C3%ADstica-1/octavo/frecuencias-para-datos-agrupados/>
- 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*. 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). *Dimensiones del Ser Humano*. Concepto. <https://concepto.de/dimensiones-del-ser-humano/>
- 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). *Construyendo la aritmética formal a partir de la informal*. Revista de pedagogía 25(72) pp 1 - 4 [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 24 de mayo 2021 <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>
- Santana, Y. 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>.
- SecretariadeEducacióndeBoyacá. (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>.
- SecretariadeEducacióndelEstadodeVeracruz. (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>
- Trilla, J y otros. (2001). *El legado pedagógico del siglo XX*. Fundec. Editorial Graó, de IRIF, S..  
[.https://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/Trilla%20J-%20El%20Legado%20Pedagogico%20Del%20Siglo%20XX%20Para%20La%20Escuela%20Del%20Siglo%20XXI.pdf](https://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/Trilla%20J-%20El%20Legado%20Pedagogico%20Del%20Siglo%20XX%20Para%20La%20Escuela%20Del%20Siglo%20XXI.pdf)
- Trujillo, G., y 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., y 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). *Pensamiento Matemático*. Definición ABC.  
<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)
- Uned. (2020). *Matemáticas I (Cc. Ambientales)*. Uned.  
[http://portal.uned.es/portal/page?\\_pageid=93,70654783&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&idAsignatura=61011035&idTitulacion=6101](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,70654783&_dad=portal&_schema=PORTAL&idAsignatura=61011035&idTitulacion=6101)
- 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/>
- UniversidadAutónomadeNuevoLeón. (25 de Marzo de 2019). *Relacion entre las Matematicas con Ambiente y Sustentabilidad*. Matematicas y Medio ambiente, Resúmenes de Ecología y Medio Ambiente. <https://www.doccity.com/es/matematicas-y-medio-ambiente/4515201/>
- Universidaddeantioquia. (2016). *Documento Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2)*. Colombia Aprende.  
<https://aprende.colombiaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacionmatematicas>.

- Universidad pedagógica Nacional. (2015). *Técnicas y Estrategias Didácticas*. Webnode. [http://files.docente.webnode.es/200000028-addc5aed5c/Tecnicas\\_y\\_estrategias\\_didacticas](http://files.docente.webnode.es/200000028-addc5aed5c/Tecnicas_y_estrategias_didacticas).
- Universidad Tecnológica de México. (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)
- Vaquero, M. (2019). *Tipo de Contenidos*. Deciencias.net. <http://www.deciencias.net/ambito/disenoud/deaula/paginas/ud6.htm>
- 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/>

## Índice General

Introducción	24
Justificación	26
Definición del problema	27
Antecedentes	31
Antecedentes Nacionales	33
Objetivos	35
Objetivo General	35
Objetivos Específicos	35
Marco Teórico	36
Matemáticas Ambientales	36
Análisis y Sistematización de Datos Agrupados	40
Estándares Básicos de Competencia	43
Marco conceptual	46
Estrategia Didáctica	47
Residuos Escolares	51
Aprendizaje y Enseñanza de la Estadística	53
Marco jurídico	56
Proyecto Ambiental Escolar – Institución Educativa de Santa Ana	59
Proyecto Etnoeducativo Institucional	59
Aspectos metodológicos	62

	19
Tipo de Investigación	62
Enfoque y Alcance de Investigación	62
Participantes	62
Población	62
Muestra:	62
Tipo de Muestreo	63
Variable Independiente	63
Variable dependiente:	63
Instrumentos de Medición	63
Entrega de Instrumento	65
Supuestos de Investigación	65
Procedimientos	66
Recolección de Datos y Análisis de la Información	66
Validación de Instrumentos	67
Estrategias de Análisis	67
Aplicación de Estrategia Didáctica	69
Resultados	76
Diseño de Estrategia Didáctica	76
Estándar de Competencia Matemática	76
Competencia Matemática	77
Eje Transversal	79

	20
Contenidos	80
Inicio	81
Momento	83
Actividades de aprendizaje	85
Actividades de Asimilación	85
Actividades de Aplicación	85
Actividades Productivas	86
Actividades Evaluativas	86
Resultados, Implementación de la Estrategia y Resultados de la Implementación de la Estrategia Didáctica	88
Actividades de Evaluación	88
Resultados de Aplicación del Quiz	88
Resultados de Aplicación de Cuestionario	93
Resultados de Aplicación Rúbrica de Evaluación	96
Resultado Aplicación de Autoevaluación	98
Actividades de Asimilación:	101
Resultados de Actividad Exploratoria	101
Resultados de Socialización de temáticas	102
Actividades de Aplicación	103
Resultados Socialización de Problemática Ambiental	103
<i>Resultados de Recolección y Cuantificación de Residuos:</i>	104
Resultados Aplicación de Taller	105

	21
Actividades Productivas	105
Resultados de Construcción y Uso de Elementos Volumétricos:	105
Presentación de Resultados	107
Análisis Final	107
Discusión	108
Conclusiones y Recomendaciones	110
Conclusiones	110
Recomendaciones	112
Referencias	113
ANEXOS	1266
Procedimiento para Datos Agrupados	136

## Índice de Tablas

Tabla 1: Marco Normativo de la Educación Ambiental .....	566
Tabla 2: Entrega de Instrumentos .....	65
Tabla 3: Formato de Estrategia Didáctica .....	699
Tabla 4: Diseño de Estrategia Didáctica	877
Tabla 5: Estructura de Quiz	899
Tabla 6: Estructura del Cuestionario	933
Tabla 7: Datos de Residuos de Papel	1343
Tabla 8: Datos de Residuos Plásticos	1354
Tabla 9: Tabla de Frecuencias de Residuos de Papel	1376
Tabla 10: Tabla de Frecuencias de Residuos de Plásticos	1398

## Índice de Figuras

Figura 1: Gráfico Estadístico sobre el Desempeño de los Estudiantes en el Quiz	92
Figura 2: Gráfico Estadístico sobre el Desempeño de los Estudiantes en Cuestionario	96
Figura 3: Gráfico Estadístico sobre el Resultado de Aplicación Rúbrica de Evaluación	98
Figura 4: Gráfico Estadístico de la Autoevaluación Sobre la Responsabilidad	99
Figura 5: Gráfico Estadístico de la Autoevaluación Sobre el Compromiso	100
Figura 6: Gráfico Estadístico de la Autoevaluación Sobre el Logro en el Aprendizaje	101
Figura 7: Gráfico Estadístico Sobre la Percepción de los Estudiantes Acerca Sólidos Geométricos	106
Figura 8: Gráfico Datos Sobre Volumen de Residuos	132

## Introducción

El proceso de enseñanza y aprendizaje requiere de una verdadera planificación que contribuya al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes; para ello, el diseño y aplicación de estrategias didácticas contextualizadas, puede ser un mecanismo que ayude al fortalecimiento del complejo proceso. En el caso en particular del presente trabajo se proyecta al diseño y aplicación de una estrategia didáctica para enseñar la estadística sobre datos agrupados a estudiantes de grado octavo de la institución educativa de Santa Ana que vienen presentando dificultades académicas en el área de matemática concerniente a estadística, aprovechando una problemática de carácter ambiental generada al interior de la institución, para la aplicación de los objetos matemáticos de la estadística en la vida cotidiana, estudiados en el grado octavo.

La metodología de investigación de este trabajo es de enfoque cuantitativo; durante la observación del proceso, se recolecta datos y se analiza para responder a la pregunta de la investigación: ¿Es posible diseñar una estrategia didáctica mediada por los problemas ambientales de la institución educativa de Santa Ana, generando así, un aprendizaje significativo mediante la recolección de datos y procesamiento de los mismos en cuanto a la generación de residuos sólidos, para motivar al estudio de las matemáticas en octavo grado?, tomando como población de estudio a los estudiantes de grado octavo de la institución educativa de Santa Ana. A cerca de los cuales observaremos con los resultados obtenidos que el 80% del grupo de estudiantes, comprende cada concepto estadístico (variable, población, muestra, frecuencia), diferenciándolos en una situación dada y que el 58% muestra un avance muy importante, en cuanto al manejo de las hojas de cálculo en excel para tener base de datos sobre la cantidad de residuos; en comparación con las condiciones iniciales, ya que no manejaban al principio esta aplicación ofimática.

En fin, la estrategia didáctica planteada puede ser un recurso para la enseñanza de la estadística y de otras áreas de conocimiento que puede incidir e impactar positivamente el aprendizaje de estudiantes inmersos en una comunidad educativa que presente problemas académicos y de motivación al aprendizaje.

## Justificación

El presente trabajo tiene origen en la necesidad de encontrar mejores formas de enseñar a los estudiantes de grado octavo de la institución educativa de Santa Ana la estadística aplicada al manejo de tablas de frecuencias con datos agrupados y así avanzar en la mitigación de las dificultades académicas de aprendizaje de las matemáticas frente a estos conceptos estadísticos, pero también, generar mayor motivación frente al estudio de las matemáticas.

La importancia que tiene la transversalidad hoy día a nivel educativo para generar un aprendizaje más integral es indudable, ya que vemos que las reformas educativas en el país han llevado a la reflexión sobre la organización de los contenidos académicos que den respuestas a las problemáticas generadas en la cotidianidad de la sociedad, buscando entretejer estos contenidos de la escuela con la realidad del contexto.

Para lograr lo dicho anteriormente, en el caso en particular se pretende establecer una relación entre la enseñanza de las estadísticas y la problemática de carácter ambiental que viene presentándose al interior de la institución educativa de Santa Ana, como lo es la generación de residuos de papel y plástico y la disposición inapropiada de estos dentro de las aulas de clases

Así se obtendrán estrategias y acciones pedagógicas que pueden ser importantes para generar aprendizaje de la estadística, pero también de contribuir a una mejor conciencia ambiental dentro de la institución, para que esta, sea reproducida ante la comunidad y la sociedad.

En conclusión, el presente trabajo pretende aportar a las metodologías de enseñanza buscando la integración disciplinar para que los estudiantes exploren su propio entorno e intervengan en su transformación para el beneficio de todos.

## Definición del problema

### Descripción:

En el contexto de la planta física de la institución educativa de Santa Ana isla de Barú corregimiento de Cartagena de indias, se ha venido observando al interior de cada uno de los salones de clases que, especialmente en las horas después del descanso, se encuentran estos en un estado crítico de suciedad, ya que se observan papeles y plásticos tirados en el piso o en su defecto almacenados en la parte inferior de las sillas donde estas tienen como especie de una cajuela, todo esto producto de la compra de merienda; pero también, del mal uso de útiles escolares como son los cuadernos, ya que los chicos han persistido en la costumbre de arrancar las hojas de los mismos por motivos de poco valor, como tal es el caso, de que se equivoquen en la escritura, o no les gusta como quedó lo que realizaron, o simplemente para hacer alguna figura con ellos.

Al parecer los docentes generalmente hacen las observaciones pertinentes a los estudiantes, pero ha resultado ser un patrón de conducta que ha sido un tanto difícil de erradicar pese a las recomendaciones dadas durante años por los docentes por ello se ha optado por hacer que ellos sean quienes hagan aseo en cada uno de los salones pero esta práctica no se hace de forma frecuente y cuando se hace no hay el valor de orden en ellos y al momento otra vez los salones se encuentran sucios y llenos de papeles. Además, esto se asocia con la mala disposición de residuos generando contaminación visual bastante alta incluyendo contaminación hídrica y del suelo, generando la necesidad imperativa de realizar un proceso de reciclaje para transformar estos desechos y regresarlos al sector productivo.

De otra parte, nos encontramos con los siguientes indicativos que nos ayudarían a tener mayor claridad de la situación actual en la cual se encuentra esta comunidad según estudios hechos por el programa Cartagena cómo vamos:

Los indicadores de calidad de vida disponibles a 2018 para la isla de Tierra Bomba y Barú, evidencian rezagos que revelan brechas significativas en comparación con la zona urbana de la ciudad de Cartagena. De otra parte, encontramos en Playa Blanca, Parques Nacionales Naturales de Colombia – Parque Nacional Natural Corales Islas del Rosario, reportó que entre 2018 y 2019, las zonas terrestres y marinas están contaminadas principalmente por plástico, seguido de metal y vidrio.

Respecto al manejo de los residuos líquidos por parte de los restaurantes en Barú, el 38% de las unidades sanitarias hacían sus descargas directas por tuberías informales a las lagunas.

El 97% de los residuos líquidos de Playa Blanca no tiene tratamiento, como consecuencia se originan malos olores, vectores, pérdidas de biodiversidad y desplazamiento de la fauna. (Vamos, 2018, p.1)

A la situación de carácter ambiental planteada anteriormente dentro de la institución educativa, que si se cotejan con los datos publicados por la organización Cartagena cómo vamos, ofrece alertas para entrar a realizar acciones desde la pedagogía y didáctica para contribuir a mitigar la problemática. A todo esto, se suma el nivel de aprendizaje, las dificultades académicas en el área de matemáticas, la desmotivación de los estudiantes frente al estudio de las mismas, puede ser, por la poca aplicabilidad que observan de ellas en su vida cotidiana.

Al indagar sobre el tema de investigación se encontró que históricamente en la institución educativa de Santa Ana, la matemática se viene enseñando de manera tradicional; considerando también que, con el devenir del tiempo se ha venido trabajando de parte de los docentes, en implementar de forma más didáctica la enseñanza de las mismas, implementando estrategias como los juegos matemáticos a lo largo de la jornada de expo ciencia, cultura y

deporte, en donde los estudiantes a través de diferentes juegos realizan operaciones y procedimientos.

En la parte ambiental se han realizado jornadas de limpieza y recolección de residuos en la planta física de la institución, promoviendo la conciencia de mantener y cuidar de un entorno limpio, sin embargo, cabe anotar que, los estudiantes siguen presentando la problemática de disposición inadecuada de los residuos generados de las actividades diarias de la jornada escolar.

No existe un proyecto o estrategia formal que haya enlazado la problemática ambiental presente al interior de la institución, con la enseñanza de las matemáticas, buscando a través de ello la transversalización, vista esta, como una estrategia docente que enriquece la labor formativa de manera tal que conecta y articula los saberes de los distintos sectores de aprendizaje y dota de sentido a los aprendizajes disciplinares, estableciéndose conexiones entre lo instructivo y lo formativo.

Ministerio de Educación de Chile (2015) describe que,

La transversalidad busca mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren sus dimensiones cognitivas y formativas, por lo que impacta no sólo en el currículum establecido, sino que también interpela a la cultura escolar y a todos los actores que forman parte de ella.

En todo caso la transversalidad se constituye en una forma de conseguir una educación más ligada a la vida y una vida social más educativa, dando de esta manera respuesta a uno de los objetivos primordiales de la educación, como lo es lograr mejores condiciones para vivir y convivir.

Ahora, dado que las matemáticas como ciencia entran en relación de apoyo fundamental a otras ciencias, mostrando así su aplicabilidad en diferentes campos del

conocimiento, se quiere captar la atención de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas, ya que ésta resulta ser en la experiencia de muchos, algo meramente teórico: Para ello, se propone el desarrollo de conceptos matemáticos a través de la puesta en marcha de acciones que entren a contribuir a mitigar problemas de motivación frente al estudio de conceptos y modelos matemáticos, en este caso en particular se quiere aplicar conceptos estadísticos y geométricos como base para tratar problemas de carácter ambiental y social.

Se quiere afianzar en los estudiantes la capacidad de realizar estudios estadísticos de investigación de la problemática ambiental que atañe a su entorno inmediato, a través del uso de las Tic con el ánimo de que observen lo necesario y productivo que es estimular la cultura del reciclaje.

Con base en lo mencionado anteriormente surge la pregunta de nuestro proyecto de investigación con base en la problemática ambiental que se viene presentando:

¿Es posible diseñar una estrategia didáctica mediada por los problemas ambientales de la institución educativa de Santa Ana, generando así, un aprendizaje significativo mediante la recolección de datos y procesamiento de los mismos en cuanto a la generación de residuos sólidos, para motivar al estudio de las matemáticas en octavo grado?

La anterior pregunta está asociada con un proceso didáctico desde el punto de vista del diseño de una serie de acciones de tipo transversales que permiten potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje en pro de lograr un aprendizaje significativo y contextual en los estudiantes de grado octavo de la institución educativa de Santa Ana.

## **Antecedentes**

Los siguientes trabajos citados representan estudios previos relacionados con la temática de investigación y se han clasificado en: Antecedentes internacionales y antecedentes nacionales.

### ***Antecedentes Internacionales***

Mosqueda, González, y Ugarte (2019), desarrollaron el artículo titulado: s para implementar la educación ambiental como estrategia curricular en la carrera matemática, en la revista Conrado, de la Universidad de Cienfuegos cuyo objetivo principal fue encontrar nodos de integración entre las matemáticas y aspectos ambientales para fortalecer las siguientes habilidades: formular y resolver problemas matemáticos y físicos con un enfoque ambiental y a la vez integrarlos, planificar clases de matemática y física en las que se incorpore la dimensión ambiental y modelar situaciones de la vida práctica vinculadas a los problemas ambientales.

Si bien es de notar para el presente trabajo aporta componentes semejantes a los que se propone trabajar, desde la óptica de la transversalidad de las matemáticas con la educación ambiental, en la orientación hacia el objetivo se tiene presente no solo lo instructivo sino también lo formativo, realizando un análisis del sistema de conocimientos a abordar para la posible inclusión de contenidos relacionados con la educación ambiental.

Castillo y Gamboa (2016) en su artículo titulado: Relaciones interdisciplinarias de las ciencias a partir de la Matemática en la educación preuniversitaria, publicado en la revista Didasc@lia de Cuba, proyectan su trabajo al objetivo general de contribuir a las relaciones interdisciplinarias de la matemática con las demás asignaturas en la Educación Preuniversitaria. La metodología de este trabajo va enmarcada a lograr que cada asignatura incluya en su diagnóstico los contenidos que les son necesarios de otras asignaturas para el aprendizaje de esta. De igual manera al estudio de los programas de Matemática y ciencias en sus diferentes niveles de concreción referidos a las posibles relaciones interdisciplinarias.

Propone también en su metodología el establecimiento de los diferentes componentes didácticos de los programas de matemática y ciencias: objetivos, contenido, metodología y evaluación. Como conclusión de este trabajo se establece que la formación integral es necesaria para que los estudiantes enfrenten los desafíos del mundo actual, esta se debe desarrollar, entre otros factores, a partir de la comprensión de la importancia y necesidad de las ciencias y del papel transformador del hombre.

El aporte del trabajo citado va enmarcado a la transversalidad de los contenidos de las matemáticas con otras disciplinas; en comparación, la presente propuesta pretende no solo desde los contenidos, sino, desde la misma praxis fortalecer diferentes dimensiones trabajadas desde la matemática y entornos de conocimientos trabajados desde lo ambiental, promoviendo no solo conocimiento, sino, reflexión y conciencia.

San Román y Marrón (2015), en el artículo titulado: Propuesta didáctica para promover el desarrollo de competencias matemáticas y didácticas en contenidos de estadística de la Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca Argentina, se propusieron desarrollar una propuesta didáctica, considerando la metodología del aprendizaje basado en proyectos, como un recurso pedagógico significativo que permita complementar el trabajo desarrollado en el aula y movilizar competencias matemáticas en contenidos de estadística. Su metodología se proyecta a trabajar con material manipulativo y simulaciones permitiendo que el tratamiento de los contenidos no sea una simple secuencia lineal, sino que dé lugar a conceptualizaciones provisorias y a conocimientos no acabados. Incorporar en este proceso el uso de las TIC brinda a los alumnos la posibilidad real de “experimentar” estadísticamente, enriqueciendo el campo perceptual y las operaciones mentales involucradas en los procesos de construcción, estructuración y análisis de información. Debido a que el término TIC es demasiado amplio, en esta propuesta de enseñanza se decidió profundizar en el uso de hojas de cálculo simples y personalizadas para facilitar el desarrollo de las actividades propuestas.

### ***Antecedentes Nacionales***

Cediel (2019) en el trabajo realizado como: LAS MATEMÁTICAS CON RECICLAJE Informe de sistematización de experiencia educativa de la universidad Santo Tomás de la ciudad de Bucaramanga Santander propuso asociar contenidos matemáticos con herramientas didácticas como estrategia de aprendizaje, promoviendo el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y fortalecimiento de la capacidad analítica y de pensamiento matemático.

En el desarrollo de esta experiencia se logró abordar dos problemáticas, con un proyecto transversal entre las ciencias Naturales enfatizando específicamente la educación ambiental con la enseñanza de las matemáticas, mejorando lo cognoscitivo en el dominio de las temáticas abordadas, lo procedimental, actitudinal y motivacional ya que los estudiantes daban cuenta que abordar las matemáticas desde la lúdica y los materiales concretos era más significativo, que abordarlas como siempre desde un método más tradicional, y a la vez que se construían los objetos con material reciclable se ayudaba a formar y generar en ellos conciencia ambiental. En este trabajo citado, se coincide en abordar lo actitudinal, lo procedimental y lo motivacional para generar dinámica de aprendizaje, estimando que, en el presente trabajo, estas dimensiones se proyectan trabajar con actividades distintas a las programadas en las matemáticas con reciclaje de Cediel, 2019. Ya que dicho trabajo utilizó materiales reciclables para construir figuras geométricas, en este proyecto se establecen actividades de recolección de residuos para medir el volumen de producción de los mismos para llevar una estadística.

García, Barros, Solano, y García (2019) en el trabajo estrategias pedagógicas para la enseñanza de las estadísticas en los grados 6 y 7 de la institución educativa Leonidas acuña de Valledupar se propusieron implementar estrategias pedagógicas, que coadyuven a fortalecer el proceso Enseñanza–Aprendizaje de la estadística en los grados 6° y 7°, se implementaron las estrategias didácticas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en

problemas y aprendizaje basado en proyecto; donde la técnica de recolección utilizada fue la encuesta. Los resultados se midieron en tres indicadores: componente afectivo, componente cognitivo y componente comportamental.

## Objetivos

### Objetivo General

Implementar una estrategia didáctica centrada en la recolección de datos de los residuos sólidos generados en la institución educativa de Santa Ana para potenciar los conceptos básicos de estadística en estudiantes de grado octavo.

### Objetivos Específicos

- Identificar las prácticas didácticas para la enseñanza de la estadística en la institución educativa Santa Ana en los estudiantes de grado octavo

- Establecer los niveles de contaminación en la institución educativa Santa Ana en los estudiantes de los cursos de básica secundaria y media

-Construir una propuesta didáctica apoyada en la generación y disposición de los residuos al interior de las aulas de clase en la institución educativa Santa Ana para potenciar el aprendizaje del concepto, análisis y sistematización de datos agrupados en los estudiantes de grado octavo.

-Implementar una propuesta didáctica apoyada en la generación y disposición de los residuos al interior de las aulas de clase en la institución educativa Santa Ana para potenciar el aprendizaje del concepto análisis y sistematización de datos agrupados en los estudiantes de grado octavo.

## **Marco Teórico**

Para el presente trabajo se van a considerar las siguientes categorías: Matemáticas Ambientales, Análisis y Sistematización de Datos Agrupados y Estándares Básicos de Competencia.

### ***Matemáticas Ambientales***

La importancia de las matemáticas en el contexto de la enseñanza y aprendizaje es indudable, ya que es un área de conocimiento que modela muchos fenómenos naturales. Los niveles de contaminación del ambiente, por ejemplo, la velocidad de propagación de una bacteria o virus, son algunos ejemplos de fenómenos que podrían predecirse. Hoy la enseñanza de la matemática se esfuerza en abrirse a los problemas del mundo real y llevarlos al aula de clases, con el propósito de que éstas sean realmente significativas y útiles para los alumnos, al mismo tiempo que se facilita su aprendizaje. De otro lado, es indiscutible la relevancia actual de la educación ambiental, como arma para luchar en favor de la conservación de nuestro entorno y por ende de unas condiciones realmente favorable para vivir. Se hace necesario entonces tomar acciones que favorezcan el óptimo desarrollo del medio ambiente; para ello es necesario que conozcamos la medida hasta donde hemos alcanzado a dañar con nuestras malas prácticas nuestras riquezas naturales. Esta sería una problemática sería bueno que la conozcamos para así poder aspirar a controlar.

En muchas ocasiones, las matemáticas son una herramienta imprescindible para ello. Así pues, las matemáticas y el medio ambiente no están tan alejadas como pudiera parecer. En un nivel superior de conocimiento, esta proximidad es bastante evidente, pues casi todas las ciencias relacionadas con el medio ambiente (Biología, Geología, Química, Física, Ingeniería, Economía, Medicina...) necesitan instrumentos matemáticos para su desarrollo. Pero también en aspectos básicos, superficiales, “del dominio público”, es posible encontrar múltiples conexiones. Estas conexiones permiten

comprender aspectos medioambientales a la vez que se contextualizan determinados contenidos matemáticos, por lo sería provechoso intentar ponerlas de manifiesto en las matemáticas escolares comunes para todos los individuos, abriendo así un nuevo campo de trabajo en Educación Matemática. (Cecilia, Florez, y Gutierrez, 2014, p.1)

Muchas veces se piensa que la matemática es una ciencia muy abstracta y sin aplicaciones en el mundo real. Son numerosos los mecanismos matemáticos que pueden contribuir a proteger el medio ambiente. La aritmética y la geometría pueden llegar a ser muy prácticas y ecológicas. Gracias a las matemáticas nos ponemos en condiciones de predecir eventos y fenómenos, combatir las emergencias de incendios forestales, mitigar la contaminación, gestionar de manera más eficiente los recursos hídricos.

Son muchos los modelos matemáticos que, basados en cálculos estadísticos, nos ayudan a medir las variables ambientales y actuar en consecuencia anticipando los efectos de nuestras decisiones. Al efecto, los matemáticos y otros científicos naturales elaboran sistemas complejos de teorías holistas que reflejan las interacciones de los agentes geológicos, atmosféricos y biológicos. Los científicos necesitan coordinarse interdisciplinariamente porque la naturaleza, su objeto de estudio, funciona a través de redes interconectadas y plurifuncionales. Los análisis estadísticos se acumulan haciendo posible el balance transversal de la evolución de la flora y fauna del planeta.

La cartografía vía satélite permite esclarecer las transformaciones que sufren los mares, los bosques y, en general, todas las áreas terrestres, que se explican a través de algoritmos matemáticos. Por todo ello, lo justo es pensar que las matemáticas representan uno de los mejores instrumentos con los que contamos en el esfuerzo por comprender la naturaleza. (MEDIOAMBIENTE.NET, 2018, p.1)

Son diversas las aplicaciones que podemos que podemos describir de las matemáticas en aspectos concernientes a medio ambiente:

Las matemáticas son una rama tan amplia y útil para realizar las actividades de la vida cotidiana que son importantes para valorar los problemas ambientales que existen en la actualidad como la contaminación y el deterioro ambiental. (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2019, p.1)

Los problemas relacionados con el estudio del medio ambiente, una vez modelizados, se transforman en una serie de resolución de problemas simples, que una vez resueltos pueden permitirle predecir situaciones o intentar evitarlas en esa situación medioambiental. (Uned, 2020, p.1)

Algunos modelos y métodos matemáticos pueden utilizarse para representar y analizar muchos sistemas que se encuentran en las ciencias de la naturaleza por ejemplo describir los fenómenos gobernados y las dinámicas de las poblaciones. (uned, 2013, p.1)

Las ciencias medioambientales como las ciencias atmosféricas: la climatología y otras ciencias atmosféricas como la meteorología se trata de leer datos y hacer predicciones con modelos simulados. Ambos conceptos requieren matemáticas y la climatología no sería capaz de hacer predicciones sin modelos. (Torres R. , 2018, p.1)

Según lo menciona Chimbo (2015):

Las matemáticas alejadas del tópico de la abstracción, son muy útiles en múltiples cuestiones que afectan al medio ambiente: predicen cambios en la naturaleza para actuar sobre ellos, aumentan el conocimiento sobre los seres vivos y sus relaciones, desarrollan sistemas para combatir la contaminación y la extinción de especies como el lince, para prevenir y afrontar terremotos, para mejorar los sistemas de energía solar o para luchar contra los incendios (p.1).

Varios modelos matemáticos y estudios estadísticos pueden predecir, y en ocasiones controlar, los posibles cambios que se dan en la naturaleza, no son la solución definitiva, pero pueden ser un buen complemento para conocer los procesos medioambientales e intervenir en ellos si fuera necesario. Se desarrollan teorías para monitorizar los cambios en un ecosistema, provocados por cuestiones como la contaminación o el uso de pesticidas, y estimar los posibles efectos. (Lucas, 2017, p.1)

En tanto también que, como lo menciona Menéndez (s.f) las matemáticas son una herramienta básica en el desarrollo agrónomo a nivel mundial, utilizándose tanto para el desarrollo de sistemas de riego que optimicen el alcance y reparto equitativo a toda la superficie como para la investigación de nuevas metodologías en el desarrollo de cultivos hidropónicos (p.1).

Por su parte Fernández (2010) menciona que “las investigaciones y aplicaciones prácticas de las matemáticas medioambientales son cada vez más diversas. Las transformaciones bruscas en la tierra, como el cambio climático, se pueden analizar desde los sistemas complejos”. (p.1)

Otro tema de interés medioambiental es la emisión de nuevos contaminantes en las zonas urbanas por la creciente actividad industrial; “en este contexto, los modelos matemáticos emergen como herramientas muy útiles para la estimación y predicción de tasas de emisión de estos nuevos contaminantes, así como de sus concentraciones finales el medio ambiente (atmosfera, agua y suelos)”. (Prado, 2018, p.1). En esta misma línea de problemas ambientales se encuentra la generación de residuos sólidos, una situación en la que se puede involucrar las matemáticas; por ejemplo, menciona Durán (2017) que “investigadores de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de

Argentina (Conicet) han aplicado con éxito herramientas basadas en “programación matemática” para optimizar las rutas de los sistemas de recogida de basura. (p.1)

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

“Los datos agrupados son como lo indica su nombre, una cantidad dada de datos que puede clasificarse, ya sea por sus cualidades cualitativas o cuantitativas, y por tal agruparse para su análisis”. (Comas, 2014, p.1)

Los datos agrupados en frecuencia son los que se distribuyen u organizan en una tabla de frecuencia, y con ella se nos hace más fácil identificar la cantidad de respuestas repetidas.

Estos datos por lo general es aconsejable agruparles cuando su población cuenta con alrededor de 20 o más elementos que comparten una característica y caben dentro de una categorización (repeticiones de un valor), pues permite un mejor manejo y análisis más profundo de los mismos. Porque al emplear este método podemos manejarlos por clases (una clase es una categoría en la que se agrupan los datos).

Por lo cual pueden organizarse o clasificarse de dos formas: datos agrupados en frecuencia o en intervalos.

Los datos agrupados en frecuencia son los que se distribuyen u organizan en una tabla de frecuencia (La frecuencia es igual al número de veces en que se repite cada valor en una serie de datos.), así, Por medio de ella, es fácil identificar la cantidad de respuestas repetidas.

Los datos agrupados por intervalos son los que se organizan dentro de un rango y se delimita su amplitud por límites establecidos. Así, por medio de esta, es fácil identificar la cantidad de elementos en un determinado rango de valores.

Concluyendo con la distinción de puntos significativos de este tema.

1.- su fin es resumir la información mediante el uso de tablas que organizan sus elementos y agrupan sus valores para ser presentados numérica o gráficamente. Esto implica: ordenar, clasificar y expresar los en una tabla de frecuencias o intervalos.

2.- Se agrupa a los datos, si se cuenta con 20 o más elementos. Aunque contemos con más de 20 elementos, debe de verificarse que los datos no sean significativos, esto es: que la información sea “repetitiva”, también debemos de verificar que los datos puedan clasificarse. Y que dicha clasificación tiene coherencia y lógica (de acuerdo a lo que se nos está pidiendo). (Alluka, 2012, p.1)

Otra definición sobre datos agrupados según, Universidad Tecnológica de Mexico (2012) es:

Aquella distribución en la que la disposición tabular de los datos estadísticos se encuentra ordenados en clases y con la frecuencia de cada clase; es decir, los datos originales de varios valores adyacentes del conjunto se combinan para formar un intervalo de clase. Los datos agrupados significan que hay menos datos con los cuales trabajar y mis estadísticas serán aproximadas. Los datos agrupados se ordenan al hecho de que estén ordenados, clasificados y contados distribución o tabla de frecuencias para agrupar u organizar un conjunto de datos se construye una tabla llamada tabla de frecuencias o distribución de frecuencias simple. (p.1)

Para el tratamiento de datos agrupados manejamos también lo que son las tablas de frecuencias. Según (UNAM, 2018):

La tabla de frecuencias es una tabla donde los datos estadísticos aparecen bien organizados, distribuidos según su frecuencia, es decir, según las veces que se

repite en la muestra. En esta tabla se representan los diferentes tipos de frecuencias, ordenados en columnas. (p.1)

La tabla de frecuencias es una herramienta que permite la realización de las gráficas o diagramas estadísticos de una forma más fácil.

Cuando los datos contienen una gran cantidad de elementos, para facilitar los cálculos es necesario agruparlos, a estos grupos se los llama intervalos o clases. Un intervalo es una serie de números incluidos entre dos extremos, así, por ejemplo, el intervalo 40 – 45 está formado por 40, 41, 42, 43, 44 y 45, siendo 40 el límite inferior, 45 el límite superior, 39,5 límite real inferior (límite inferior disminuido en 5 décimas) y 40,5 el límite real superior (límite superior aumentado en 5 décimas). (Suarez, 2011, p.1)

“Cuando se reúne gran cantidad de datos primarios es útil distribuirlos en clases y categorías y determinar las frecuencias de las clases, o sea, el número de elementos que pertenecen a una clase. El ordenamiento tabular de los datos por clases conjuntamente con las frecuencias de clases se denomina distribución de frecuencias”. (Cabrera, 2009, p.1)

“Cuando la muestra consta de 30 o más datos, lo aconsejable es agrupar los datos en clases y a partir de estas determinar las características de la muestra y por consiguiente las de la población de donde fue tomada”. (Orozco, s.f., p.1)

Una tabla de frecuencias se puede construir a partir de intervalos o clases, para ello se utiliza el número de intervalos y el tamaño del intervalo. Números de Intervalos: Calculando la raíz cuadrada de  $n$ , donde ésta es la cantidad de datos de la encuesta  $\sqrt{n}$ , o también podemos utilizar la famosa regla de Sturges ( $k = 1 + 3,3 \log n$ ). Tamaño del intervalo: El tamaño del intervalo es el rango que existe entre dos números, en donde  $p$  es el tamaño del intervalo: Dato mayor – Dato menor / Número de Intervalos.

Veamos a continuación algunas consideraciones y definiciones desde otras fuentes sobre datos agrupados:

Los datos agrupados son aquellos que se encuentran ordenados en clases y con la frecuencia de cada clase, es decir, significa que hay menos datos y será más fácil trabajar con ellos, así las estadísticas serán más aproximadas, significa que los datos están ordenados, clasificados y contados. (García, Barros, Solano, García, 2019, p.1)

La aplicación sistemática de técnicas estadísticas y lógicas para describir el alcance de los datos, modular la estructura de los datos, condensar la representación de los datos, ilustrarlos mediante imágenes, tablas y gráficos, y evaluar las inclinaciones estadísticas, los datos de probabilidad, para obtener conclusiones significativas, se conoce como análisis de dato. (Arteaga, 2020, p.1)

Al trazar la tabla de frecuencias agrupada, es importante observar en la construcción de la columna Nombre de la variable, tome en cuenta que cada fila debe indicar el intervalo correspondiente a cada grupo o clase con el apoyo de una notación específica. (Instituto Rosario Castellano, 2020, p.2)

“Realizar una tabulación consiste en elaborar tablas simples, fáciles de leer y que de manera general ofrezcan una acertada visión de las características más importantes de la distribución estadística estudiada”. (Cañas y Galo, s.f)

### ***Estándares Básicos de Competencia***

Se entiende como estándar, un criterio que sirve como referente, que permite de alguna manera estimar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto, cumplen con una proyección de calidad. También manifiesta expresamente, una situación deseada en cuanto a lo que se espera que los estudiantes aprendan en cada una de las áreas de conocimiento en los niveles de educación respectivo, especificado por grupos de grados.

En este orden de ideas, los estándares básicos de competencias según Ministerio de Educación Nacional (2020), se constituyen en una guía para:

Precisar los niveles de calidad de la educación a los que tienen derecho todos los niños, niñas, jóvenes y adultos de todas las regiones del país.

Producir o adoptar métodos, técnicas e instrumentos (pruebas, preguntas, tareas u otro tipo de experiencias) que permitan evaluar interna y externamente si una persona, institución, proceso o producto no alcanza, alcanza o supera esas expectativas de la comunidad.

El diseño del currículo, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza en el aula.

La producción de los textos escolares, materiales y demás apoyos educativos, así como la toma de decisión por parte de instituciones y docentes respecto a cuáles utilizar.

El diseño de las prácticas evaluativas adelantadas dentro de la institución.

La formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial del profesorado, como de la cualificación de docentes en ejercicio.

Igualmente, los estándares se constituyen en unos criterios comunes para las evaluaciones externas. Los resultados de estas, a su vez, posibilitan monitorear los avances en el tiempo y diseñar estrategias focalizadas de mejoramiento acordes con las necesidades de las regiones e, incluso, de las instituciones educativas. (p,1)

El Ministerio de Educación Nacional según Universidad de antioquia (2016) “ha propuesto diversos referentes en el área de matemáticas cuyo propósito principal es el mejoramiento de la calidad educativa del país” (p.1)

Los lineamientos curriculares, publicados en (1998) y los estándares básicos de competencias en matemáticas de (2006) son documentos de referencia para construir los diseños curriculares acorde con los principios, fundamentos y contextos de los proyectos educativos institucionales. El primero presenta orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN en conjunto con la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de estructuración y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley general de educación en su artículo 23. Por su parte, los estándares básicos de competencias en matemáticas se constituyen en unos criterios comunes de calidad que expresan una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en el área de matemáticas a lo largo de su paso por la educación básica y media.

Los estándares son unos referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar. Una competencia ha sido definida como un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. (Villamizar, 2012, p.2)

Los estándares como lo menciona En Colombia (s.f) pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos; sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir (p.1).

Para el caso específico de los estudiantes de educación media, los estándares básicos de competencia son los desempeños requeridos como norma de lo que los niños y niñas deben saber y saber hacer para lograr con ello lo que se denomina calidad dentro del sistema educativo. (Ochoa, s.f, p.11)

Según lo que afirma Arroyo (2015), el uso de estándares en educación en Colombia, es una política que cada día cobra más fuerza debido a las exigencias que el gobierno nacional

hace a las Instituciones educativas del país; sin embargo, es pertinente no olvidar que los estándares y la evaluación que ellos promueven conllevan a que se potencien las desigualdades y los desequilibrios (p.29). En este sentido es conveniente que reflexionemos sobre la pertinencia de los estándares. A cerca de ello es conveniente observemos lo mencionado por Secretaria de Educación de Boyacá (2018):

Son referentes comunes para:

- orientar la incorporación en los planes de estudio de los conocimientos, habilidades y valores requeridos para el desempeño ciudadano y productivo en igualdad de condiciones,
- garantizar el acceso de todos los estudiantes a estos aprendizajes,
- mantener elementos esenciales de unidad nacional en el marco de una creciente descentralización,
- Asegurar comparabilidad con los estudiantes de otros países,
- facilitar la transferencia de estudiantes entre centros educativos y Regiones (p.10).

La implementación de los estándares de competencia de matemática, por ejemplo, ha logrado una participación activa del docente como combustible del motor, y de los estudiantes al permitirles utilizar sus conocimientos previos para asociar los conocimientos matemáticos con elementos de la cultura, dando significado y compartiendo sentido de las temáticas desarrolladas, con los demás miembros de la comunidad educativa, lo que ha generado cambios sustanciales en los PEI de las instituciones. (López, Rambauth, y Soto , 2018, p.1)

### **Marco conceptual**

Para la orientación del presente trabajo se tiene en cuenta referentes conceptuales sobre tópicos como: Estrategia didáctica, Residuos escolares, aprendizaje y enseñanza de las estadísticas.

## ***Estrategia Didáctica***

Las estrategias didácticas refieren al proceso de selección de actividades y prácticas pedagógicas que el docente escoge para llevar a cabo en un determinado espacio y tiempo.

Existen distintas definiciones que explican el concepto de estrategia didáctica. Según Díaz (1998), citado por Flores, y otros, (2017), las define como “procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (p.13).

De acuerdo a otra perspectiva conceptual, según Tebar (2003), citado por Flores, y otros, (2017), las describe como “un procedimiento en donde el agente de enseñanza promueve en forma reflexiva y flexible el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes” (p.13).

“Entendiendo las estrategias didácticas como la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje, ante lo cual el docente escoge las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos pedagógicos propuestos”. (Marco Teórico Estrategias Didácticas, 2018, pág. 2)

Una estrategia didáctica es más que solo aplicar una técnica con un listado de actividades o tareas para llevar a cabo, Mansilla y Beltrán, (2013), la definen de la siguiente manera: “La estrategia didáctica se concibe como la estructura de actividad en la que se hacen reales los objetivos y contenidos” (p.29). Esta estructura implica un proceso que nace desde un punto de partida, que son los contenidos de información, puede ser nueva o alguna información previa que las personas participantes ya posean sobre el tema; y de ahí, hasta el punto en que se espera llegar; es decir, hacer real el objetivo, el cumplimiento de lo que se desea alcanzar cuando se propone el desarrollo de una estrategia.

La estrategia didáctica diseñada con la que el docente tiene como propósito facilitar los aprendizajes de los estudiantes está integrada por una serie de actividades que contemplan la interacción de los alumnos con determinados contenidos mediante dinámicas que le permitan su apropiación.

Los docentes hacen uso de estrategias didácticas para desarrollar los contenidos de un programa y transformarlos en un concepto con significado para los estudiantes; a este proceso se le llama trasposición didáctica, porque es la herramienta que permite traspasar la información de manera didáctica. En el caso del servicio que se brinda en una biblioteca, sería presentar la información de manera que el usuario le encuentre sentido y pueda apropiarse de ella, según sus necesidades e intereses.

Cada persona tiene un conocimiento básico o leve sobre el significado de algún concepto, y asocia ese conocimiento con lo que ya conoce, por lo que es importante explorar qué, cómo y cuánto conoce la persona sobre el tema que se va a tratar. Así, se puede intercambiar el conocimiento que cada quien posea, desde cada óptica, para en conjunto poder construir un nuevo conocimiento. A este proceso de intercambiar y construir conocimientos, Chevallard (2005), citado por Orellana (2016), lo define como:

Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El trabajo que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza (p.45).

De ahí la importancia de una estrategia de enseñanza, ya que planifica el proceso de transformación de la información hacia el aprendizaje, mediante la didáctica y su metodología.

La metodología didáctica, es la estrategia de enseñanza que propone un docente para el trabajo en el aula. Se parte de la metodología, como medio para

el logro de los objetivos, y de la didáctica, como herramienta de esa metodología, en procura de los resultados esperados. La didáctica se ha referido a enseñar, instruir, informar, aprender, y toda función dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje; en tanto la metodología es el medio del que se sirve la didáctica para transitar. Por lo tanto, se puede decir que se ha hecho uso de la didáctica, cuando el proceso de enseñanza facilita la aplicación de la información o del conocimiento, considerando aspectos como el contexto, condiciones e intereses, y las adaptaciones que se hagan a un recurso para centrar la enseñanza en el estudiantado. (Fortea, 2009, p.9)

Extraer los recursos propios del contexto en que se está inmerso, proporciona mayores beneficios porque es ahí en donde se presentan las necesidades que tienen y desean satisfacer las personas usuarias, y donde esperan encontrar respuesta a los intereses que han centrado su atención, apoyándose de la ambientación metodológica para incentivar el interés en la información de manera creativa y atractiva. (Orellana Guevara, 2016, p.4)

Según Acosta (2012), “los elementos básicos de una planeación didáctica parten de las siguientes consideraciones: ¿A quién enseñaré?, considerando el contexto social, características del grupo. ¿Qué enseñaré? Contenidos, desarrollo de lo sencillo a lo complejo. ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Con qué?” (p.1).

Rodríguez (2016) afirma que dentro de los elementos de una estrategia didáctica se destacan:

Propósito, que orienta las actividades y la finalidad de la estrategia. Tema integrador, que posibilita la integración interdisciplinaria, de experiencia de vida, saberes, intereses para la construcción conceptual. Contenidos (conceptuales: que construye el estudiante; procedimentales: para que el estudiante desarrolle;

actitudinales: que el estudiante desarrolle). Competencias genéricas: Desarrolladas en las actividades. Competencias disciplinares: corresponde al campo disciplinar con intención formativa a través de actividades. Momentos (apertura, desarrollo y cierre) (p.1).

Según Avanzini (1998), citado por Universidad pedagógica Nacional (2015) una estrategia didáctica:

Resulta siempre de la correlación y de la conjunción de tres componentes:

La misión institucional. Las finalidades que caracterizan al tipo de persona, de sociedad y de cultura que una institución educativa se esfuerza por cumplir y alcanzar.

Los cursos, contenidos y conocimientos que conforman el proceso educativo. La manera en que percibimos la estructura lógica de las diversas materias y sus contenidos. Se considera que los conocimientos que se deben adquirir de cada una presentan dificultades variables (p.5).

La concepción que se tiene del alumno y de su actitud con respecto al trabajo escolar. En la definición de una estrategia es fundamental tener clara la disposición de los alumnos al aprendizaje, su edad, sus intereses etc.

Feo (2010) afirma que:

En los componentes básicos de una estrategia didáctica están: nombre de la estrategia, contexto en que se realiza la estrategia, objetivos o competencias, sustentación teórica, contenidos, secuencia didáctica referida a los momentos orientados al desarrollo de habilidades sociales (competencias) sobre la base en las reflexiones metacognitivas (p.224).

## **Residuos Escolares**

La promoción de entornos seguros y favorables para la salud de los escolares implica el desarrollo de acciones para cuidar los espacios físicos de la escuela constituidos por la infraestructura física y su entorno para que éste sea seguro, agradable y saludable.

Para lograr entornos seguros y saludables es necesario desarrollar la cultura del reciclaje, la que representa una de las alternativas más efectivas en la reducción del volumen de los residuos sólidos. Un proceso que consiste en volver a utilizar materiales que fueron desechados y que aún son aptos para elaborar otros productos o volver a fabricar los mismos.

En la actualidad se reciclan materiales muy diversos; los más comunes son el papel, el vidrio y los envases. Otros materiales que se reciclan también son las pilas y baterías, las cuales necesitan un tratamiento especial para poder reciclarlas ya que son altamente contaminantes por contener elementos como el mercurio, el zinc, el níquel y el manganeso.

La mayor parte de los desechos son reutilizables y reciclables, el problema consiste en que al mezclarlos se convierten en basura. Una solución al problema de la basura es, separar los desechos para poder reciclar. (Secretaría de Educación del Estado de Veracruz, 2013, p.1)

Las escuelas tiran enormes cantidades de residuos cada día, que termina en vertederos, lo que significa que perdemos recursos valiosos.

La mayoría de los desechos en las escuelas son reciclables. Sin embargo, las escuelas actualmente solo reciclan un pequeño porcentaje de sus desechos.

Una gran proporción de los desechos de las escuelas son alimentos, papel y cartones (75% en peso de las escuelas primarias y 70% en peso de las escuelas secundarias). Para Natalichio, (2000) se establece lo siguiente:

“Trabajar con los estudiantes para llevar a cabo una auditoría de desechos escolares sobre la cantidad de desechos producidos, luego clasificar los tipos de desechos diferentes e identificar los “puntos calientes” de desechos dentro de la escuela. Desarrollar un plan de acción para abordar el desperdicio de su escuela. Hacer un seguimiento de su progreso con mediciones y monitoreo regulares El manejo de desechos sólidos es la gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho” (p.1).

El término residuos se refiere a los materiales producidos en consecuencia de la actividad humana. La gestión de los desechos se direcciona a recuperar los propios recursos de dichos residuos. Esta gestión puede implicar tanto sólidos, como líquidos, gases o sustancias radiactivas, con diferentes métodos y técnicas especializadas para cada uno.

Las dificultades para el correcto tratamiento en la fuente de los residuos domiciliarios, escolares e industriales pueden ser superadas con el desarrollo de la consciencia ambiental y la práctica debida del reciclaje. Reciclar significa volver a usar como materia prima elementos utilizados y descartados anteriormente para producir otros nuevos. Esa tarea permite una sensible disminución de los residuos, a la vez que ahorra enormes cantidades de materia y energía. En países desarrollados, el proceso se facilita con la recolección selectiva de los residuos. El papel, el vidrio y otros materiales son fácilmente reciclables. Mientras tanto, sería conveniente limitar el uso de envases plásticos que no sean los nuevos polímeros autodegradables porque el plástico en general no es fácilmente degradable.

A modo de ejemplo, y de tener una aproximación a diferentes alternativas para reducir el problema del tratamiento de los residuos sólidos, se describe un poco lo que se podría hacer:

- Botellas descartables de plástico (hechas de plásticos PET [polietileno tereftalato]):

Mediante el reciclaje se pueden hacer bolsas, barcos, juegos para parques, postes para campo, baldes, baldosas, útiles escolares, esculturas, cuadros, láminas para carpetas o tarjetas, cerdas para diversos cepillos. También es posible producir frazadas, chompas y pantalones de botellas PET. Mediante reutilización, las botellas se pueden lavar para envases de otros productos.

- Botellas de vidrio: reutilización luego de lavadas y fabricación de otros productos de vidrio mediante el reciclaje (vasos, recipientes, etc.). También se pueden usar como floreros, para guardar fideos y otros alimentos y mucho más.

- Trapos y restos de ropa vieja: se pueden hacer nuevos objetos de tela, títeres y una variedad de manualidades y decoraciones.

- Restos de poda y de jardinería: abono o combustible como fuente de energía.

### ***Aprendizaje y Enseñanza de la Estadística***

La estadística en su ejercicio viene direccionando procesos sociales, culturales, político y económicos muy importantes a nivel mundial, ya que muestra los diferentes comportamientos de fenómenos que son determinantes en el progreso y desarrollo.

El interés por la enseñanza de la estadística, dentro de la educación matemática, viene ligado al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y como útil en la investigación, la técnica y la vida profesional, impulsado por la difusión de los ordenadores, el crecimiento de su potencia y rapidez de cálculo y las posibilidades de comunicación. Todo ello ha facilitado el uso de la estadística a un número creciente de personas, provocando una gran demanda de formación básica en esta materia, que ha sido encomendada, en los niveles no universitarios, a los profesores de matemáticas.

Los nuevos currículos de educación primaria y secundaria incluyen en forma generalizada recomendaciones sobre la enseñanza de la estadística. Sin

embargo, en la práctica son todavía pocos los profesores que incluyen este tema y en otros casos se trata muy brevemente o en forma excesivamente formalizada. Analizaremos, a continuación, la problemática que, para muchos profesores supone la enseñanza de la estadística. Una primera dificultad proviene de los cambios progresivos que la estadística está experimentando en nuestros días, tanto desde el punto de vista de su contenido, como del punto de vista de las demandas de formación. Estamos caminando hacia una sociedad cada vez más informatizada y una comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y su interpretación adecuada son cada día más importantes. Esto nos lleva a tener que enseñar estadística a alumnos con capacidades y actitudes variables, e incluso a los que siguen un bachillerato no científico, que no disponen de la misma base de conocimientos de cálculo que sus compañeros. Al mismo tiempo, la estadística como ciencia, atraviesa un periodo de notable expansión, siendo cada vez más numerosos los procedimientos disponibles, alejándose cada vez más de la matemática pura y convirtiéndose en una "ciencia de los datos", lo que implica la dificultad de enseñar un tema en continuo cambio y crecimiento. Por ejemplo, todo profesor que ha tratado de incorporar las calculadoras gráficas o el ordenador en su clase de estadística conoce bien el trabajo añadido que supone la continua puesta al día en el manejo de estos recursos. (Batanero, 2001, p.6)

Hoy día la enseñanza de la estadística se ha vuelto algo prioritaria en los procesos educativos de los jóvenes que cursan los últimos años de bachillerato. La enseñanza de esta disciplina generalmente ha sido abordada en este nivel de forma tradicional recurriendo a extensos cálculos manuales y recurriendo al uso de herramientas electrónicas como la calculadora científica y la hoja de cálculo Excel. Sin embargo, los procesos de conceptualización, comprensión y aplicación siguen siendo muy débiles.

En el campo de la estadística descriptiva es fundamental que los estudiantes reconozcan las técnicas de análisis adecuadas para la sistematización de información, el establecimiento de conclusiones y la toma de decisiones. Esto sólo se logra si son capaces de caracterizar los diferentes tipos de variables que existen, si organizan la información en tablas de distribución de frecuencias, si construyen gráficos apropiadas para presentar la información, si logran hacer los análisis de la información dada a partir de los cálculos numéricos de corte descriptivo (medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de posición) y fundamentalmente si tiene la capacidad de redactar un informe coherente de la situación problema, con la información encontrada. (López, 2016, p.2)

## Marco jurídico

En el siguiente esquema se discriminan algunos fundamentos legales en cuanto a la implementación de la educación ambiental a nivel educativo y su importancia en la formación ciudadana de los estudiantes en relación específicamente con este proyecto.

**Tabla 1**

*Marco Normativo de la educación ambiental*

Referencia	Objeto	Relación con el Proyecto
Decreto 2811 de 1974	Se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Estipula en su título II, de la parte III las disposiciones relacionadas con la Educación Ambiental en el sector formal.	Este proyecto se propone contribuir a la conciencia de cuidar el medio ambiente como parte fundamental dentro de los procesos educativos
Decreto 1337 de 1978	Por el cual se reglamenta la implementación de la Educación ecológica y la preservación ambiental en el sector educativo en Colombia.	Desde la escuela se pretende enseñar a preservar un ambiente limpio desde la conciencia individual y colectiva

Constitución de 1991	<p>Establece el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente (artículo 79), buscando formar al ciudadano para la protección del ambiente (artículo 67).</p>	<p>Se busca que los estudiantes protejan su propio entorno mediante el impulso de la cultura del reciclaje</p>
<p>CONPES No. 2544 - DEPAC de agosto 1 de 1991 "Una Política Ambiental para Colombia" - DNP</p>	<p>Se ubica como una de las estrategias fundamentales para reducir las tendencias de deterioro ambiental y para el desarrollo de una nueva concepción en la relación sociedad - naturaleza. En su capítulo 2, literal C se refiere a la gestión ambiental en áreas estratégicas, y reconoce la educación ambiental en todos sus niveles, formal y no formal, así como un plan nacional de Educación Ambiental, estableciendo los objetivos de dicha política.</p>	<p>Se quiere desde la educación formal a través de la planificación, incidir en el fortalecimiento de la educación ambiental en los estudiantes para generar la cultura del reciclaje en la comunidad.</p>

Ley 115 de 1994

Se expide la Ley General de Educación. En su artículo 23 establece la educación ambiental como un área obligatoria y fundamental necesaria para ofrecer en el currículo como parte del proyecto de Educativo Institucional, así como uno de los fines de la educación tendiente a la adquisición de una cultura ecológica basada en la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento de medio ambiente, de la calidad de vida y del uso racional de los recursos naturales,  
entre otros.

---

Este proyecto tiene como fundamento teórico y jurídico el praes de la institución como parte del currículo para cumplir con los lineamientos de la ley general de la educación.

Fuente: Obtenido y adaptado de observatorio epacartagena

### ***Proyecto Ambiental Escolar – Institución Educativa de Santa Ana***

El proyecto ambiental escolar de la institución se enmarca a orientar a los estudiantes de la Institución en la formación de una conciencia ambiental que genere en ellos, en su núcleo familiar y social; hábitos y prácticas adecuadas de protección y conservación del ambiente, a través del manejo adecuado y aprovechamiento de residuos que sustenten una mejor calidad de vida.

La problemática ambiental detectada en la comunidad de incidencia de este proyecto según el documento oficial del PRAES es que, la comunidad de Santa Ana al no haber desarrollado una cultura ambiental nunca ha tenido claro la importancia del manejo de residuos a nivel doméstico y esto se refleja en la actitud de los educandos dentro y en los alrededores de la Institución, arrojando todo tipo de sucios lo que afecta el entorno y no propicia un ambiente escolar agradable. Lo mismo ocurre con las calles principales de la localidad las cuales no tiene arborización suficiente para un buen clima y una buena estética.

Lo anterior justifica que dentro de las estrategias pedagógicas de la institución se implementen proyectos que respondan a los requerimientos de saneamientos básicos ambientales, adecuación del entorno del lugar de trabajo, como misión sociocultural utilizando las PRAES y con la colaboración de otras instituciones este grupo de trabajo interdisciplinario formula el siguiente proyecto. (Institución Educativa de Santa Ana, 2016, p.15)

### ***Proyecto Etnoeducativo Institucional***

Como institución educativa oficial y los requerimientos pertinentes al proceso educativo que debe desempeñar un estamento de este orden, la misma, cuenta con el respectivo proyecto etnoeducativo que, pretende aportar al fortalecimiento del pensamiento propio de los

estudiantes, mediante el mejoramiento de los procesos formativos y educativos desarrollados en la Institución Educativa de Santa Ana - IESA.

Basado en los criterios de territorialidad, autonomía y cultura que identifican los Santaneros. Para ello se proyecta implementar estrategias que fomenten la investigación para lograr mejoramiento de la situación social, económica y cultural de la región y del país, teniendo en cuenta el potencial educativo de la Institución Educativa de Santa Ana. En consecuencia, se fijan los siguientes objetivos específicos:

- a. Facilitar y viabilizar un proceso de cambio positivo y permanente, al interior de la Institución con miras a lograr un servicio de eficiencia en la calidad educativa.
- b. Impulsar y orientar la participación y el trabajo de la comunidad educativa, con la dirección y administración para el mejoramiento en la prestación del servicio educativo de la Institución.
- c. Fortalecer el proceso de aprendizaje, con miras a lograr un buen desempeño encaminado a mejorar sus condiciones de vida y de la región, basado en el fortalecimiento de las técnicas tradicionales de producción propias del contexto Santanero, articuladas a las técnicas y tecnologías modernas.
- d. Propiciar el desarrollo de actitudes de comprensión y respeto de la diversidad étnica y cultural existente en nuestro municipio y nuestro país.
- e. Contribuir al fortalecimiento de la identidad, al auto reconocimiento y autoestima de los que conforman la comunidad educativa en el sentido de pertenencia a la nación colombiana.
- f. Fomentar la conservación, uso, y cuidado de la biodiversidad y del medio ambiente para el desarrollo de las culturas existentes.

- g. Desarrollar las competencias en las diferentes áreas que permitan mejorar los resultados de las pruebas internas y externas.
  - h. Promover el liderazgo a través del ejemplo, la coherencia y el sentido de pertenencia en los diferentes miembros de la comunidad educativa.
  - i. Aplicar didácticas diversas que relacionen los ámbitos culturales y sociales que conlleven a obtener aprendizajes significativos.
  - j. Implementar acciones de inclusión y transformación social, que conlleven a la atención de la población en general.
  - k. Promover los procesos de educación propia de las comunidades afrocolombianas en el marco de la interculturalidad.
  - l. Impulsar la implementación de la cátedra de estudios afrocolombianos
  - m. Determinar los lineamientos fundamentales que rigen a la institución, tales como los principios, valores y creencias desde los cuales se estructura la persona humana y la perspectiva institucional.
  - n. Definir las estrategias que promuevan en la comunidad educativa el sentido colectivo, la interculturalidad, el crecimiento intelectual, afectivo y social.
- (Institución Educativa de Santa Ana, 2016, p.45)

## **Aspectos metodológicos**

### **Tipo de Investigación**

Este proyecto es de tipo cuantitativo con alcance descriptivo según lo mencionado por Martínez (2013, p.2) y Hernández R. , (2014, p.31) dado que se consideran al fenómeno estudiado y sus conceptos que definen las variables. De otra parte dentro de la propuesta se desarrollan y consideran componentes de gran importancia tales como momento, dimensión, pensamiento, competencia matemática, eje transversal, contenidos, actividades de aprendizaje.

### ***Enfoque y Alcance de Investigación***

El enfoque investigativo es de tipo cuantitativo porque según lo menciona Hernández Sampieri (2014) corresponde a un proceso secuencial orientado a la realidad objetiva; es deductivo y probatorio evidenciado en aspectos tales como:” la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.4).

### **Participantes**

#### ***Población***

La población según lo expone Suárez (2011) es el “conjunto de individuos al que se refiere nuestra pregunta de estudio o respecto al cual se pretende concluir algo” (p.2). En el caso del presente proyecto corresponde a los estudiantes de secundaria de la institución educativa de Santa Ana de la ciudad de Cartagena de Indias.

#### ***Muestra:***

La muestra dentro del punto de vista de la investigación según lo establece Espinoza, (2016) “una parte representativa y adecuada de la población” (p.4). Para este caso la muestra corresponde a los estudiantes de grado octavo. La muestra está definida desde la matrícula

académica de los estudiantes de grado octavo integrado por 26 estudiantes legalmente matriculados en la institución educativa de Santa Ana

### **Tipo de Muestreo**

El tipo de muestro es no probabilístico por conveniencia tal lo expone Enciclopedia Económica ( 2017), es aquel donde el investigador realiza la muestra, seleccionando individuos que considera accesibles y de rápida investigación (p.1). El sujeto de estudio no fue seleccionado de forma aleatoria, sino que, para el caso de este proyecto fue seleccionado los estudiantes de grado octavo de la institución educativa de Santa Ana

### **Variable Independiente**

La variable independiente tal como lo menciona Khan Academy (2019) “es una variable que representa una cantidad que se modifica en un experimento” (p.1). Para este caso corresponde a la estrategia didáctica mediada por los datos de los residuos escolares para la enseñanza de la estadística de grado octavo

### **Variable dependiente:**

La variable dependiente se define como “el factor que aparece, desaparece o varía como consecuencia de la manipulación que hace el investigador de la variable independiente”, según lo mencionado por (Buendía, 2001, p.68). Para el caso presente: El aprendizaje de los estudiantes de grado octavo de la estadística mediada por los datos de los residuos escolar de la institución educativa Santa Ana.

### **Instrumentos de Medición**

Los instrumentos de medición corresponden a “los recursos que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente. Es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el

investigador tiene en mente”, tal como lo menciona (Rodríguez C, s.f, p.2). Seguidamente para esta propuesta de investigación corresponde a los siguientes:

1. Quiz: es un cuestionario de 7 preguntas para fortalecer en los estudiantes la identificación de conceptos estadísticos básicos como la población y la muestra en un estudio estadístico contextualizándolo en situación del territorio de Santa Ana, la frecuencia de clase en datos agrupados. Este pequeño cuestionario representa una actividad inicial de exploración. Ver anexo 1.
2. Cuestionario: evaluación escrita consistente en 5 preguntas de desarrollo, donde se evalúa los aprendizajes sobre los procedimientos para organizar tablas de frecuencias con datos agrupados. Ver anexo 2
3. Rúbrica de Evaluación: Un formato que contiene los aprendizajes esperados en los estudiantes en cada actividad de aprendizaje discriminados en cada nivel de desempeño. Ver anexo 6
4. Taller sobre datos Agrupados: Una actividad práctica donde los grupos de estudiantes emplean los procedimientos utilizados para datos agrupados aplicándolos en el procesamiento de los datos sobre los residuos de papel y plástico generados al interior de las aulas de clases, utilizando aplicación ofimática (Excel). Ver anexo 3

## Entrega de Instrumento

**Tabla 2**

*Entrega de Instrumento*

OBJETIVOS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Identificar las prácticas didácticas para la enseñanza de la estadística en la institución educativa Santa Ana en los estudiantes de grado octavo	Encuesta	Quiz Cuestionario Rúbrica de Evaluación Taller sobre Datos Agrupados
Establecer los niveles de contaminación en la institución educativa Santa Ana en los estudiantes de los cursos de básica secundaria y media	Experimental	Base de Datos Gráficos estadísticos
Construir una propuesta didáctica apoyada en la generación y disposición de los residuos al interior de las aulas de clase en la institución educativa Santa Ana para potenciar el aprendizaje del concepto, análisis y sistematización de datos agrupados en los estudiantes de grado octavo.	Documental Análisis de contenido	Formato de diseño de estrategia didáctica
Implementar una propuesta didáctica apoyada en la generación y disposición de los residuos al interior de las aulas de clase en la institución educativa Santa Ana para potenciar el aprendizaje del concepto análisis y sistematización de datos agrupados en los estudiantes de grado octavo.	Observación Análisis de contenido	Formato de Implementación de estrategia didáctica

Fuente: Elaboración Propia

## Supuestos de Investigación

Los estudiantes presentan bajo rendimiento académico, desmotivación al estudio de las matemáticas, prácticas ambientales erróneas.

## **Procedimientos**

Para el desarrollo y ejecución del presente proyecto se siguen los siguientes pasos:

1. Diseño de la estrategia metodológica basado en los siguientes aspectos
  - 1.1 Reflexión sobre la problemática de aprendizaje y búsqueda de estrategias
  - 1.2 Lectura de diferentes fuentes teóricas
  - 1.3 Definición de componentes que integrarán la estrategia didáctica.
2. Aplicación de la estrategia metodológica en los siguientes momentos:
  - 2.1 Exploración: para este momento se planificaron actividades para activar los conocimientos previos y obtener un diagnóstico inicial del grupo.
  - 2.2 Estructuración y práctica: para este momento se organizaron actividades de aplicación de conocimiento para afianzar las temáticas.
  - 2.3 Transferencia y valoración: para este momento se planificaron fundamentalmente actividades productivas y evaluativas para que los estudiantes aplicaran lo aprendido en situaciones de contexto.

## **Recolección de Datos y Análisis de la Información**

Para la recolección de los datos se emplearán los siguientes instrumentos en cada momento de la estrategia didáctica, así:

1. Quiz en el momento exploratorio para tener un diagnóstico inicial
2. Cuestionario en el momento de estructuración y práctica
3. Taller teórico – práctico en el momento de transferencia y valoración
4. Rúbrica de evaluación en el momento de transferencia y valoración

Para el análisis de la información se hará uso de la técnica de análisis de contenido a través de la cual se hará una descripción de los logros obtenidos por los

estudiantes en cada actividad propuesta donde se aplica los instrumentos para la recolección de datos.

### **Validación de Instrumentos**

La validación de instrumentos se hizo teniendo en cuenta la pertinencia del instrumento para medir la variable dependiente, que para el caso es el aprendizaje de los estudiantes de grado octavo de la estadística mediada por los datos de los residuos escolares de la institución educativa Santa Ana.

Un instrumento de recolección de la información es un quiz que se construye a partir de una serie de preguntas que sirven para la medición de la variable dado que, hace un diagnóstico inicial del grupo sobre los conceptos básicos estadísticos como la población, muestra y frecuencia, con el objeto de observar que tanta claridad tienen de estos conceptos.

Para una profundización sobre el tema de procedimientos para datos agrupados, se realiza un cuestionario que valida los procedimientos que usan los estudiantes para agrupar los datos y organizarlos en tablas de frecuencias en diferentes situaciones.

Para afianzar los aprendizajes de los estudiantes, se valida un taller teórico práctico que lleva a emplear los procedimientos aprendidos sobre tablas de frecuencias para datos agrupados, aplicándolos a los datos recolectados sobre los residuos sólidos.

Como parte del proceso de evaluación de los logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes, se valida una rúbrica de evaluación que indica los alcances generales logrados por el grupo.

### **Estrategias de Análisis**

El análisis de los datos se hace mediante estudio descriptivo de los mismos, el análisis descriptivo consiste según Martínez J. ( 2020) “en estudiar todo lo que tiene que ver con el pasado. Se utiliza para describir todos los eventos que han ocurrido, considerando parámetros

y referencias que se reflejarán en la toma de decisiones” (p.1). Para el caso del presente proyecto se realiza una descripción de los resultados en cada actividad programada desde las actividades de asimilación de las temáticas concernientes a los conceptos estadísticos; las actividades de aplicación de los procedimientos con datos agrupados, las actividades de producción como la construcción de elementos volumétrico, los datos de cuantificación de los residuos; y las actividades evaluativas como la aplicación de rúbrica de evaluación

## Aplicación de Estrategia Didáctica

Para la mejor organización de la estrategia didáctica se diseñó el siguiente formato ilustrado en la siguiente tabla 3 para tener una mejor y eficiente visual de las fases, momentos y actividades discriminadas

**Tabla 3**

*Formato de Estrategia Didáctica*

ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN LA CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA		
<b>OBJETIVO</b>	Aplicar los procedimientos para datos agrupados teniendo en cuenta la cuantificación de residuos sólidos generados al interior de las aulas de clases de la institución educativa de Santa Ana	<b>ESTÁNDARES DE COMPETENCIA MATEMÁTICA</b>  <b>ESTÁNDAR DE COMPETENCIA NATURALES</b>
		Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).  Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio
<b>FASE INICIO</b>		
<b>MOMENTO:</b> Exploración de conocimientos previos		
<b>DIMENSIÓN:</b> Cognitiva		
<b>PENSAMIENTO:</b> Pensamiento aleatorio y sistema de datos		
<b>COMPETENCIA MATEMÁTICA:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analiza la información sobre el número de habitantes de su comunidad y su incidencia en el progreso de la misma</li> <li>● Compara información sobre los procesos con los datos agrupados y su aplicación en situaciones problemas.</li> </ul>		

**EJE TRANSVERSAL: NA****CONTENIDOS:**

- Conceptos Básicos de Estadística.
- Tratamiento para Datos Agrupados

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:**

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	PRODUCTO
Actividad de Asimilación	<p>La actividad exploratoria consiste en reflexionar y hacer lluvia de ideas donde el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y emite su concepto sobre:               <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es contar? ¿Qué es medir?</li> <li>¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana? ¿Qué utilidad puede tener conocer estos datos (número de habitantes)?</li> </ul> </li> </ul>	Respuesta a cada pregunta realizada en lluvia de ideas en el desarrollo de la clase.
Actividad de Evaluación	Quiz diagnóstico: Un cuestionario que consta de 7 preguntas de selección múltiple con única respuesta	Resultado de la aplicación del quiz, desempeño de cada estudiante

Actividad Asimilación – Actividad de Evaluación	Socialización de conceptos estadísticos sobre datos agrupados:	
	El docente comparte en clase los conceptos respectivos sobre datos agrupados, los procedimientos y ejemplos que den muestra de los mismos, permitiendo la participación activa de los estudiantes en el desarrollo de las temáticas, mediante lluvia de ideas, resolución de situaciones problemas, espacio de intercambio de conocimiento, preguntas e inquietudes.	Participación activa del grupo de estudiantes. Percepción y diagnóstico cualitativo del grupo focalizando fortalezas y debilidades
	Este espacio es de acompañamiento docente en el desarrollo de las temáticas centrales.	

## FASE DESARROLLO

**MOMENTO:** Estructuración y Práctica

**DIMENSIÓN:** Sociocultural

**PENSAMIENTO:**

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

**COMPETENCIA MATEMÁTICA:**

Formula, compara y ejercita los procedimientos y algoritmos sobre los datos agrupados construyendo las tablas de frecuencias respectivas.

**EJE TRANSVERSAL:**

El entorno de las ciencias naturales llamado Ciencia Tecnología y Sociedad cuyo estándar básico de competencia dice:

Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

**CONTENIDOS:**

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

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:**

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	PRODUCTO
Actividad de Aplicación	Aplicación de situaciones problemas en cuestionario sobre datos agrupados a través de trabajo en grupo	Resolución de situaciones problemas en clase.
Actividad de Asimilación	Video sobre la problemática ambiental a nivel mundial.	Reflexión sobre la problemática ambiental escolar y mundial Participación activa de los estudiantes en reflexión sobre la problemática.
Actividad de Asimilación	Utilidad de la estadística para el estudio de fenómenos sociales y ambientales.	Reflexión sobre la utilidad de la estadística a través de lluvia de ideas
Actividad Productiva	Construcción de canecas artesanales: Los estudiantes de grado 8 construirán canecas de cartón o material reciclable, esto con el fin de que se trabaje aspectos importantes: Desarrollo de la creatividad, coordinación, motricidad, organización, atención y motivación	Elementos volumétricos para la medición de la cantidad de residuos.
Actividad de Aplicación	Manejando el concepto de volumen: Los estudiantes indagarán a qué sólido geométrico corresponde a la caneca construida y buscarán la forma de hallar el volumen respectivo. Para ello se le asigna la tarea de que puedan buscar la asesoría de docentes del área de matemática	Identificación de sólidos geométricos, aplicación de concepto de volumen.

	de la institución, con el ánimo de hacer didáctica la actividad, pero al tiempo, las relaciones de confianza y de respeto entre estudiantes y docentes.	
Actividad de Aplicación	Asignación de aulas: Por grupo los estudiantes les serán asignada un aula que apadrinarán con el objetivo de realizar la respectiva recolección de los residuos generados.	Resultado de sorteo para asignación de aulas
Actividad de Aplicación	Recolección de Residuos: En la hora después del descanso que se les da a los estudiantes durante la jornada académica los grupos ingresarán al aula asignada para hacer la recolección y la separación en la fuente. De esta forma se entra a tomar acciones que de alguna manera ayuden a mitigar la situación problema de contaminación visual que se viene padeciendo dentro de la comunidad estudiantil.	Clasificación en la fuente de los residuos
Actividad de Aplicación	Medición de Volumen Cada grupo de estudiantes realizaran en la caneca construida, la medición aproximada del volumen de los residuos recolectados multiplicando el área de la base de la caneca por la altura de a que llega los residuos recolectados. Cabe anotar que serán mediciones sin el rigor técnico respectivo ya que dependerá de la forma en que puedan compactar los residuos dentro de la caneca lo que dará un margen de error que ciertas ocasiones puede ser considerable, en este caso lo importante es que los estudiantes aprendan la dinámica de medir	Datos cuantificados de los residuos

### FASE DE CIERRE

**MOMENTO:** Transferencia y Valoración

**DIMENSIÓN:** Acción en el aprendizaje

**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

**EJE TRANSVERSAL:**

El entorno de las ciencias naturales llamado Ciencia Tecnología y Sociedad cuyo estándar básico de competencia dice:

Respeto y cuidado los seres vivos y los objetos de mi entorno.

**CONTENIDOS:**

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

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:**

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	PRODUCTO
Actividad Productiva	Almacenamiento de residuos: Los residuos que se recolecten serán almacenados en bolsas plásticas y guardados en lugar asignado para su comercialización y regreso al proceso productivo	Almacenamiento de residuos

Actividad de Aplicación	<p>Taller:</p> <p>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.</p> <p>Aplican los conceptos y algoritmos sobre datos agrupados para construir las tablas de frecuencias y generan el gráfico correspondiente.</p>	Taller resuelto
Actividad Productiva	<p>Presentación de resultados:</p> <p>Los estudiantes exponen el informe en diapositivas los resultados obtenidos y concientizan a la comunidad.</p>	Exposición de experiencia: resultados obtenidos y conclusiones.
Actividad Evaluativa	<p>Aplicación de rúbrica de evaluación: se emplea como guía el formato respectivo para estimar el nivel de aprendizaje del grupo de estudiantes</p>	Resultados de rubrica de heteroevaluación y autoevaluación

---

Fuente: Elaboración propia

## **Resultados**

### **Diseño de Estrategia Didáctica**

Para el diseño de la presente estrategia didáctica se ha tenido en cuenta los siguientes componentes que la integrarán y que con ello se pretende abordar el proceso de enseñanza - aprendizaje:

### **Objetivo**

Son los conocimientos, aptitudes o conductas que los estudiantes deben aprender, comprender o ejecutar como resultado de un aprendizaje

### **Estándar de Competencia Matemática**

Los estándares de competencia en su concepto general obedecen a las definiciones de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes requeridas, para que una persona realice cualquier actividad productiva, social o de gobierno, con un nivel de alto desempeño, definidos por los propios sectores.

Según Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006)

Los estándares en términos generales son unos referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar.

Específicamente los estándares de matemática, obedece a los procesos de desarrollo de competencias que se dan gradual e integradamente, con el fin de ir superando niveles de complejidad creciente en el desarrollo de las competencias matemáticas a lo largo del proceso educativo (p.1).

### **Pensamiento Matemático**

Implica la contextualización y sistematización del conocimiento de las matemáticas que podrá desarrollarse a partir de precisamente el conocimiento del origen y la evolución de cada uno de los conceptos y herramientas que forman parte del campo de las matemáticas. (Ucha, 2011, p.1)

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

Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006, p.1)

### ***Pensamiento Espacial y Sistema geométrico***

Entendido como “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales”. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006, p.1)

### ***Pensamiento Métrico y los sistemas Métricos***

“Hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones”. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006, p.1).

### **Competencia Matemática**

Se toma como referencia lo citados por Restrepo (2017) de (ICFES, 2007, p.17):

El uso flexible y comprensivo del conocimiento matemático escolar en diversidad de contextos, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias. Este uso se evidencia, entre otros, en la capacidad del individuo para analizar, razonar, y comunicar ideas efectivamente y para formular, resolver e interpretar problemas. (p.112)

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

“Estos estándares son un derrotero para: Establecer lo que nuestros niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer en la escuela y entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo donde vivimos”. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006, p.1)

En el caso del diseño de la presente estrategia se incluyó esta parte dado que se está direccionando acciones en correspondencia a situaciones medioambientales trabajados desde las ciencias naturales, como lo es la generación y disposición inadecuada de residuos sólidos, estimando aplicar acciones para el manejo de las basuras.

### **Dimensión**

Cuando se habla de las dimensiones humanas o dimensiones del ser humano, normalmente se está haciendo referencia a las distintas esferas de existencia de la vida humana, es decir, a las diferentes áreas de la vida que constituyen nuestra existencia y que podemos cultivar en un mayor o menor grado. Dicho de otro modo, estas “dimensiones” son las que conforman la complejidad del ser humano, cuya existencia involucra un conjunto de potencias y de posibilidades mucho más vastas y diversas que aquellas a las que aspiran los animales. (Raffino, 2020, p.1)

### **Cognitiva**

“Concepción de la mente su intervención en el proceso de apropiación de la información y conocimiento”. Ziperovich (2010), citado por Felker (2010, p.9).

“Esta dimensión entraña procesos de adquisición, transformación, organización, retención, recuperación y uso de la información. Activamente, el sujeto extrae información del entorno, que procesa y usa en la adquisición de nuevos conocimientos y en la acción.” (Trujillo y Suarez, 2017, p.109)

### ***Sociocultural***

“Se define por las relaciones sociales en el aprendizaje, la comunicación, formas de la promoción de la cultura escolar”. Ziperovich (2010), citado por Felker (2010, p.4).

### ***Acción en el Aprendizaje:***

“Definida en términos de conductas observable y ejecuciones que responden a estímulos y reforzamiento”. Ziperovich (2010), citado por Felker (2010, p.8).

Aquí se pretende que el estudiante adopte acciones que afiancen los aprendizajes obtenidos por la interacción de contenidos académicos a través de actividades productivas donde manipulen, construyan objetos, empleen conceptos para desarrollar prácticas.

En esta dimensión se tiene en cuenta al estudiante como un sujeto de desarrollo ubicándolo en su contexto social en aspectos importantes que identifican la cultura como lo son las normas, las costumbre y los valores.

### **Eje Transversal**

“Se refiere a los aspectos fundamentales para contribuir a la educación, con la resolución de problemas latentes en la sociedad y que deben acompañar dentro de una malla curricular a diversas materias”. (Águila, 2020, p.1)

En este aparte se trabajará el eje transversal ambiental referente a la clasificación de residuos sólidos, queriendo así aprovechar, aspectos medio ambientales para la aplicación de conceptos estadísticos.

## **Contenidos**

En un sentido general los contenidos curriculares son una selección de conocimientos de diversa naturaleza que se consideran fundamentales para el desarrollo y la socialización de los alumnos, y cuya asimilación no puede realizarse de forma plena y correcta sin una ayuda específica. Generalmente, estos contenidos son organizados y ordenados en los programas correspondientes. (Dicenlen, 2019, p.1)

Los contenidos se pueden definir como el conjunto de saberes: hechos, conceptos, habilidades, actitudes, en torno a los cuales se organizan las actividades en el lugar de enseñanza (taller, aula, etc.). Constituyen el elemento que el profesor trabaja con los alumnos para conseguir las capacidades expresadas en los objetivos.

Las nuevas corrientes pedagógicas suelen distinguir tres tipos de contenidos. Estos contenidos son de diversa naturaleza: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Contenidos conceptuales: recogen los hechos conceptuales y los principios. suponen relación es de atributo, subordinación, coordinación, causalidad de naturaleza descriptivo-explicativa y de naturaleza prescriptiva.

Los tipos de estructuras de estos contenidos son principios, teorías o modelos explicativos, taxonomías y matrices, sistemas de clasificación, listas, colección ordenada, etc.

Son ejemplos de contenidos conceptuales: Ley de gravedad. Ríos ordenados por su longitud. Taxonomía botánica. Taxonomía animal. Clases de alimentos.

Contenidos procedimentales: Señalan los procedimientos y las estrategias de enseñanza. Suponen relaciones y estructuras de orden o de decisión.

Son ejemplos de contenidos procedimentales: Resolución de ecuaciones. Operaciones aritméticas. Manejo de instrumentos de medida (balanza, probeta, termómetro...). Investigación de graficas. Utilización de instrumentos específicos como brújula, ordenador, microscopio, lupas, mapas.

Contenidos actitudinales: Señalan los valores, las normas y las actitudes. Suponen relaciones de respeto a sí mismo, a los demás y al medio, de sensibilidad y madurez.

Son ejemplos de contenidos actitudinales: Tolerancia y respeto por las diferencias individuales. Valoración de la higiene y el cuidado corporal. Mejora de la autoestima. Participación en los procesos de aula. Sensibilidad hacia la realización cuidadosa de experiencias. (Vaquero, 2019, p.1)

## **Fases**

Representa para el caso del diseño de esta estrategia, las subdivisiones del proceso de enseñanza y aprendizaje para tener una mejor organización y control de objetivos. Las cuales son:

### ***Inicio***

Es la fase introductoria del proceso de enseñanza buscando la motivación inicial de los estudiantes para crear buenas expectativas frente al proceso.

Aquí se busca centrar a los alumnos en el tema, esto puede ser mediante alguna técnica de animación. Posteriormente, es importante darle a conocer a los alumnos el propósito del curso, proyecto, clase o lección. Otras finalidades del momento de inicio son el motivar a los estudiantes, dar a conocer los criterios de evaluación y, algo de suma importancia, dar una visión preliminar del tema para así rescatar los conocimientos previos que tienen de éste. (Guerrero, 2019, p.1)

### ***Desarrollo***

En esta parte se procesa nueva información, se hace hincapié en captar la atención de los estudiantes, se hacen actividades prácticas que ofrezca a los estudiantes la oportunidad de manejar los nuevos contenidos propuestos para avanzar en el proceso de aprendizaje.

Aquí en esta etapa el estudiante interactúa con la nueva información y busca darle sentido y significado a partir de los conocimientos previos que ya tiene sobre el tema.

El docente implementa estrategias de enseñanza como: mapas conceptuales, analogías, diagramas entre otras.

De la misma forma, el estudiante utiliza estrategias para aprender como: investigaciones, elaboración de resúmenes, subrayado, comparaciones, analogías, entre otras. Es importante que el docente vigile y oriente la pertinencia de las estrategias que emplea el alumno para así favorecer un mejor aprendizaje.

Los estudiantes (a partir de las estrategias propuestas por el docente y las que ellos emplean por cuenta propia) analizan, sintetizan la información, y reconstruyen los saberes previos. (Guerrero, 2019, p.1).

Para Feo (2010) la fase de desarrollo se caracteriza por:

Aquellas estrategias utilizadas por el docente a la hora de ejecutar la actividad a la que ha dado apertura. En relación con la forma de realizar la actividad y el contexto de la clase se podría organizar la actividad en grupos cooperativos, la evaluación individual dependerá de los resultados grupales, dar el máximo de opciones posibles de actuación para facilitar la percepción de autonomía, orientar la atención del estudiante más hacia el proceso de solución que hacia el resultado (p.11).

### **Cierre**

Es la etapa de revisión y resumen de contenidos, de retroalimentación y demostración de lo aprendido.

En el momento de cierre se emplean estrategias utilizadas por el docente para finalizar la actividad que se ha desarrollado, asegurando que se ha logrado un aprendizaje significativo. Se logra un cierre cuando los propósitos y principios fundamentales de la actividad se consideran aprendidos de manera tal que sea posible relacionar el nuevo conocimiento con el que ya se poseía. Las estrategias de cierre promueven la discusión y reflexión colectiva, buscan la forma que los estudiantes realicen de alguna manera, una representación que les ayude a recordar el proceso seguido. Las estrategias deben orientar la atención de los estudiantes hacia la tarea, informando sobre lo correcto o incorrecto del resultado, promover de manera explícita la adquisición del aprendizaje, atribuyendo los resultados a causas percibidas como internas, modificables y controlables. (Feo, 2010, p.230)

### **Momento**

Según Tapia (2015):

Se tratan de periodos que se ocupan en actividades de la misma naturaleza y con intención semejante y que suceden durante el tiempo que dura la lección, para en su totalidad hacer de ésta una actividad de aprendizaje activa, participativa, de cooperación y vivencial (p.3).

### ***Exploración***

En este momento se exploran los conocimientos previos que es un principio de la pedagogía constructivista que, a partir de las teorías cognitivas, se plantea que el sujeto es capaz de construir sus propios conocimientos, al ingresar a la escuela, nivel o grado, ya cuenta con conocimientos, los cuales, le permiten iniciar un nuevo proceso de aprendizaje y definen el proceso de enseñanza que se desarrollará por parte del docente, dicho proceso no parte de cero. Este principio fue propuesto por Ausubel. (universidad abierta, 2019, p.1)

En este momento se da prioridad al propósito de aprendizaje a través de la siguiente reflexión:

¿Cuál es la meta de aprendizaje que el docente propone para sus estudiantes? ¿Qué saben los estudiantes para iniciar el proceso de aprendizaje propuesto?

### ***Estructuración y Práctica***

Principio también propuesto por Ausubel, sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente, por lo que más que memorizar hay que comprender.

### ***Transferencia y Valoración***

La transferencia, propuesta por Ausubel para un aprendizaje significativo, se puede definir como la habilidad de aplicar lo que ha sido aprendido en un determinado contexto a nuevos contextos.

## **Actividades de aprendizaje**

Representa la variedad de tareas propias que realizarán los individuos para dinamizar el proceso de aprendizaje.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje son los medios por las cuales los estudiantes se comprometen a aprender en esferas tanto cognitivas, afectivas, como de conducta o comportamiento Cooper (1999), citado por Villalobos (2003, p.171). Algunas actividades son más efectivas para estimular el aprendizaje cognitivo mientras que otras parecen alcanzar el nivel afectivo con mayor éxito. Existen otras actividades que afectan la esfera de la conducta con más fuerza. Los docentes querrán conformar las actividades apropiadas al campo de aprendizaje que buscan afectar. Con esto en mente, se puede decir que una actividad de enseñanza/aprendizaje estimula o compromete a los estudiantes en un campo particular de aprendizaje. (Villalobos, 2003, p.171)

## **Actividades de Asimilación**

“Son el tipo de actividades o acciones que buscan impulsar la comprensión de los alumnos/as sobre determinados conceptos, que el docente presenta de forma escrita u oral”. (Garca, 2019, p.3)

Se pretende con estas actividades que los estudiantes comprendan conceptos propios del área de conocimiento, pero también estos conceptos los relacionen e identifique en situaciones puntuales.

## **Actividades de Aplicación**

“Solicita al alumnado a poner en práctica conocimientos o acciones previamente observados, sirven para resolver ejercicios o problemas”. (Garca, 2019, p.5)

Con este tipo de actividades se busca para la presente estrategia didáctica, la aplicación de conceptos aprendidos del área de conocimiento en situaciones problemas de contexto a través de cuestionario, resolución de problemas empleando procedimientos y algoritmos propios con el fin de afianzar los aprendizajes propuestos desde los pensamientos matemáticos.

### ***Actividades Productivas***

“Consiste en diseñar, elaborar, crear algún dispositivo o recurso con el objetivo de construir un nuevo proceso de enseñanza- aprendizaje”. (Garca, 2019, p.7)

El conjunto de estas actividades propone alcanzar a aplicar conceptos desde la formalidad de las matemáticas para desarrollar habilidades y destrezas para elaborar y construir objetos que den cuenta de avances en el aprendizaje.

### ***Actividades Evaluativas***

“Estas actividades tienen como propósito valorar el grado de consecución de los objetivos y de las competencias por parte de los estudiantes, al igual que se valora los diferentes instrumentos utilizados en el proceso de evaluación”. (Garca, 2019, p.9)

Con estas actividades se pueden tener un diagnóstico final del proceso de aprendizaje como referente para hacer ajustes y llegar a conclusiones.

En la siguiente tabla se resume el diseño de la estrategia didáctica planteada en el presente trabajo.

**Tabla 4**

*Diseño de Estrategia Didáctica*

<b>FASES</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>DETALLES</b>
<b>Inicio</b>	Momento	Exploración de conocimiento previos
	Dimensión	Cognitiva
	Pensamiento	Aleatorio y sistema de daros
	Competencia Matemática	Análisis - comparación
	Eje Transversal	NA
	Contenidos	Conceptos Básicos de estadística, Tratamiento para Datos A
<b>Desarrollo</b>	Actividades de Aprendizaje	De asimilación y evaluación
	Momento	Estructuración y Práctica
	Dimensión	Sociocultural
	Pensamiento	Aleatorio y sistema de datos, métrico decimal, geométrico
	Competencia Matemática	Ejercitación de procedimiento y algoritmos
	Eje Transversal	Ambiental
<b>Cierre</b>	Contenidos	Tratamiento para Datos A, Tablas de Frecuencia, EC, PSB
	Actividades de Aprendizaje	De aplicación, asimilación, productivas
	Momento	Transferencia y Valoración
	Dimensión	Acción del aprendizaje
	Pensamiento	Aleatorio y sistema de datos, métrico decimal
	Competencia Matemática	Modelación
<b>Cierre</b>	Eje Transversal	Ambiental
	Contenidos	Tratamiento para Datos A, Tablas de Frecuencia, Reciclaje
	Actividades de Aprendizaje	Productiva, de aplicación y evaluativas

Fuente: Elaboración propia

## **Resultados, Implementación de la Estrategia y Resultados de la Implementación de la Estrategia Didáctica**

Los resultados obtenidos en la dinámica con los estudiantes se analizaron teniendo en cuenta los diferentes tipos de actividades propuestas en el diseño de la estrategia didáctica. Estos resultados se miden de acuerdo a los niveles de desempeño propuestos en el decreto 1290 de 2006 que son: desempeño superior, desempeño alto, desempeño básico, desempeño bajo. La denominación desempeño básico se entiende como la superación de los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales, teniendo como referente los estándares básicos, las orientaciones y lineamientos expedidos por el Ministerio de Educación Nacional y lo establecido en el proyecto educativo institucional.

### **Actividades de Evaluación**

#### ***Resultados de Aplicación del Quiz***

La muestra a la que se aplicó el quiz fueron 26 estudiantes de grado octavo de la institución educativa de Santa Ana. Este quiz representa un diagnóstico inicial que se tuvo de los estudiantes en el momento de exploración de conocimiento previos. La estructura del quiz se encuentra organizada a continuación en la tabla No 4, donde se hace una valoración de acuerdo a cada respuesta dada.

**Tabla 5***Estructura del Quiz*

No	Pregunta	Opciones de Respuestas	Resultados
1	¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto 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	4 (15%) respondieron a 8 (31%) respondieron b 14 (54%) respondieron c

Se evidencia que el 46% de los estudiantes evaluados presentan debilidad en la conceptualización de lo que es una población de datos, mientras que el 54% muestra claridad del concepto

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	16 (61%) respondieron a 9 (35%) marcaron c 1 (4%) respondieron d
---	--	--	--

Se evidencia que el 61% tiene claridad sobre lo que es una muestra teniendo en cuenta que la muestra es parte de la población, visualizada como un subconjunto de ella; sin embargo, el 35% relacionó la muestra como una referencia a la estadística descriptiva confundiendo tal vez los dos conceptos por razones de la relación inherente entre ellos, ya que la muestra es un concepto estudiado dentro de la estadística descriptiva.

3

22 (85%) respondieron a

- La frecuencia absoluta simple de clase es:
- El número de 4 (15%) estudiantes marcaron b observaciones en cada clase
  - Es la diferencia entre límites de clase inferiores consecutivos.
  - Siempre contiene al menos 5 observaciones.
  - Casi siempre es un múltiplo del límite inferior de la primera clase

Se registra que el 85% de los estudiantes comprenden qué es una frecuencia absoluta, mientras que el 15% enfocaron la frecuencia absoluta como producto de una resta de valores

- 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 | 13 (50%) respondieron a |
| b. 20 | 5 (19%) marcaron c      |
| c. 3  | 8 (31%) marcaron d      |
| d. 6  |                         |

Se muestra que el 69% no tiene claridad suficiente sobre el número de clases recomendadas para la situación

- 5 ¿Cuál de las siguientes no es una instrucción para construir una distribución de frecuencias?
- |  |                         |
|--|-------------------------|
| a. Evitar clases abiertas.                 | 10 (38%) respondieron a |
| b. Tener más de 5 pero menos de 15 clases. | 8(31%) respondieron b   |
|  | 8 (31%) respondieron d  |

- 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 resultados muestran que el 69% no tuvieron claridad sobre lo que no aplica a una recomendación sobre una distribución de frecuencia, sin embargo, el 31% hizo un análisis acertado de la pregunta identificando la instrucción que no aplicaba para construir una tabla de frecuencias dentro de la lista de opciones que si aplicaba.

6	<p>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 y 7).</p> <p>La población está constituida por:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Todos los habitantes de Santa Ana.</li> <li>b. Los ingresos de los habitantes de Santa Ana.</li> <li>c. Los ingresos de los hogares de Santa Ana.</li> <li>d. Los ingresos de 400 hogares de Santa Ana</li> </ul>	<p>7 (27%) respondieron a</p> <p>3 (11%) respondieron b</p> <p>13 (50%) respondieron c</p> <p>3 (11%) respondieron d</p>
---	--	---	--

Queda evidenciado que el 50% identificaron la población en el caso planteado, el 27% no ubicó en el contexto la pregunta hecha ya que eligieron como respuesta toda la población de Santa Ana, confundieron lo que es una población estadística con una población en términos generales que se refiere al conjunto de habitantes de un lugar

7	<p>La muestra está constituida por:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Los ingresos de 400 hogares de Santa Ana.</li> </ul>	<p>15 (58%) respondieron a</p> <p>9 (34%) respondieron b</p>
---	---	--	--

- b. Los ingresos de los 2 (8%) respondieron d habitantes de Santa Ana
- c. Los ingresos de los hogares de Santa Ana
- d. Todos los habitantes de Santa Ana

Se registra que el 58% identificaron la muestra en el caso planteado, mostrando con ello tener la claridad de que la muestra es un subconjunto de la población de estudio, sin embargo, el 34% no identificó que dentro de los hogares de Santa Ana fueron 400 que fueron entrevistados representando la muestra.

---

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico estadístico (figura 1), se muestran los porcentajes de estudiantes en cada nivel de desempeño después de presentar el quiz, según las respuestas dadas (tabla 4).

**Figura 1**

*Desempeño de los Estudiantes en el Quiz*



Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran un mayor porcentaje en desempeño básico frente a la identificación de la población y la muestra en datos estadísticos. 16 de estudiantes (77%)

aproximadamente de un total de 26, lograron obtener resultado óptimo en quiz escrito, de los cuales se encuentran 6 en desempeño alto, 10 en desempeño básico. Estos datos revelan un avance interesante del grupo frente al aprendizaje en cuanto a la identificación de la población, la muestra y las clases que se pueden organizar en datos estadísticos dados.

### ***Resultados de Aplicación de Cuestionario***

Este cuestionario fue aplicado a la misma muestra de estudiantes, representó una actividad colaborativa en grupos de trabajo, consistente en 5 ejercicios de desarrollo sobre construcción de tablas de frecuencias y representación gráfica de las situaciones. Fue aplicado en el momento de estructuración y práctica con el propósito de valorar los alcances del grupo en cuanto a los procedimientos empleados con datos agrupados, construyendo las tablas de frecuencia respectiva y graficando cada situación planteada. A continuación, se muestra la estructura que obedece al diseño del cuestionario, planteando cada situación que debían resolver.

**Tabla 6**

*Estructura de Cuestionario*

No	Situación	¿Qué debía hacer?	¿Qué se espera?
1	En un grupo de personas hemos preguntado por el número medio de días que practican deporte a la semana. Las respuestas han sido las siguientes:	a. Haz una tabla de frecuencias. b. Representa gráficamente la distribución.	Que el estudiante realice la tabla de frecuencia y sepa graficar la situación

---

4 2 3 1 3 7 1 0

3 2 6 2 3 3 4 6 3

4 3 6

2 Las notas obtenidas en un examen de matemáticas realizado en una clase de 4º ESO han sido las siguientes:

4 5 7 5 8 3 9 6 4 5

7 5 8 4 3 10 6 6 3 3

a. Ordena los datos en una tabla de frecuencias.

b. Representa gráficamente la distribución

Que el estudiante realice la tabla de frecuencia y sepa graficar la situación

3 En una clase de 4º ESO hemos preguntado a las alumnas y a los alumnos por las horas de estudio que dedican a la semana. Estas han sido las respuestas:

16 11 17 12 10 5 1 8 10 14

15 20 3 2 5 12 7 6 3 9

10 8 10 6 16 16 10 3

4 12

a. Ordena los datos en una tabla de frecuencias, agrupándolos en intervalos de la forma que creas más conveniente.

b. Representa gráficamente la distribución.

Que el estudiante realice la tabla de frecuencia y sepa graficar la situación

4 Hemos ido apuntando la edad de cada uno de los componentes de un grupo de 30 personas, obteniendo estos datos:

24 3 29 6 5 17 25 24 36

42 30 16 14 12 8

4 8 37 32 40 37 26 28

15 17 41 20 18 27 42

a. Haz una tabla de frecuencias, agrupando los datos en intervalos de la forma que creas más conveniente.

Que el estudiante realice la tabla de frecuencia y sepa graficar la situación

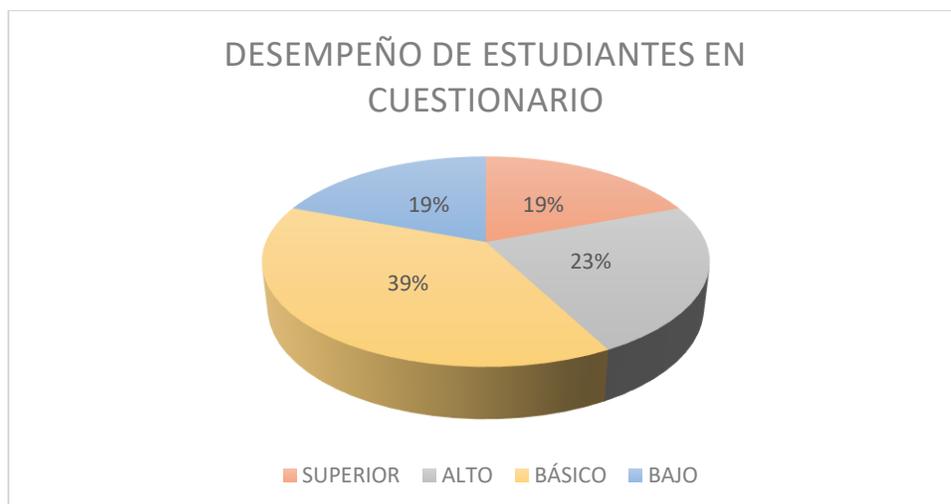
- 5 Al preguntar a 20 familias sobre el número de días a la semana que van a hacer la compra, las respuestas han sido las siguientes:
- |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 2 | 4 | 6 | 1 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 5 | 2 | 6 | 3 | 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 2 |
- b. Representa gráficamente la distribución
- a. Elabora una tabla de frecuencias (frecuencia absoluta, acumulada, relativa)
- b. Representa la distribución con el gráfico adecuado
- Que el estudiante realice la tabla de frecuencia y sepa graficar la situación

---

Fuente: Elaboración propia

En el cuestionario realizado por grupos de trabajo se obtuvo los siguientes resultados:

1 grupo en desempeño superior (equivalente a 5 (19%) estudiantes), 1 grupo en desempeño alto (equivalente a 6(23%) estudiantes), 2 grupos en desempeño básico (equivalente a 10 (39%) estudiantes), 1 grupo en desempeño bajo. (equivalente a 5(19%) estudiantes). En resumen, tenemos que 4 de los cinco grupos conformados tuvieron un desempeño óptimo en la actividad del cuestionario. Estos resultados se observan ilustrados en la figura 2, que muestra gráficamente los porcentajes de estudiantes en cada nivel de desempeño.

**Figura 2:***Desempeño de los Estudiantes en Cuestionario*

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados muestran un mayor porcentaje de estudiantes en desempeño básico frente a la elaboración de tablas de frecuencias en datos agrupados utilizando los algoritmos para ello, situación que, pone de manifiesto un avance alentador frente al aprendizaje, pero que al tiempo se constituye en un reto para seguir avanzando en el mejoramiento de la calidad de los procesos, dado que conviene que un mayor porcentaje pueda estar en desempeño alto.

***Resultados de Aplicación Rúbrica de Evaluación***

Con este instrumento de valoración (anexo 7) se establecieron los criterios y los indicadores de competencia mediante el uso de escalas para determinar la calidad de la ejecución de los estudiantes.

Al aplicar la rúbrica de evaluación diseñada tenemos los siguientes resultados:

Ante el aprendizaje esperado: Responde con claridad las preguntas realizadas en la dinámica de lluvia de preguntas relacionadas con que es contar, medir y establece la relación de éstas con la importancia de las estadísticas; tenemos los siguientes resultados: solo 5 (19%)

estudiantes mostraron un excelente desempeño al momento de responder preguntas en actividades de lluvia de ideas, 15 (58%) estudiantes estuvieron en desempeño alto en este momento, mientras que 6 (23%) estudiantes pudieron mostrar un desempeño básico. Estos datos dan cuenta de que el grupo muestra un nivel aceptable a la hora de participar con respuestas claras y coherentes frente a preguntas sobre por qué es importante aspectos de la estadística en situaciones de contexto.

Ante el aprendizaje esperado: Comprende cada concepto estadístico (variable, población, muestra, frecuencia), diferenciándolos en una situación dada, se tiene los siguientes resultados: el 21% de los estudiantes muestran en forma general comprender los conceptos, de ellos, el 19% (5) estudiantes presentaron desempeño superior, 23%(6) estudiantes en desempeño alto, 38%(10) en desempeño básico. El 19%(5) en desempeño bajo. Situación que pone de manifiesto la necesidad de reforzar y retroalimentar los contenidos desarrollados en años anteriores, con el fin de que el porcentaje de estudiantes que mostraron un desempeño bajo, pueda reducirse.

Ante el aprendizaje esperado: Emplea las medidas de forma correcta para el cálculo aproximado del volumen de residuos y los registra de forma organizada en tabla, se obtuvieron los siguientes resultados: 5 (19%) estudiantes en desempeño alto, 16 (61%) estudiantes en desempeño básico, 5 (19%) estudiantes en desempeño bajo y 0 estudiantes en desempeño superior. Estos resultados dan cuenta de un avance alentador del grupo en cuanto a la toma de datos usando unidades de medida y registro de los mismos en tablas de frecuencia en dato agrupados.

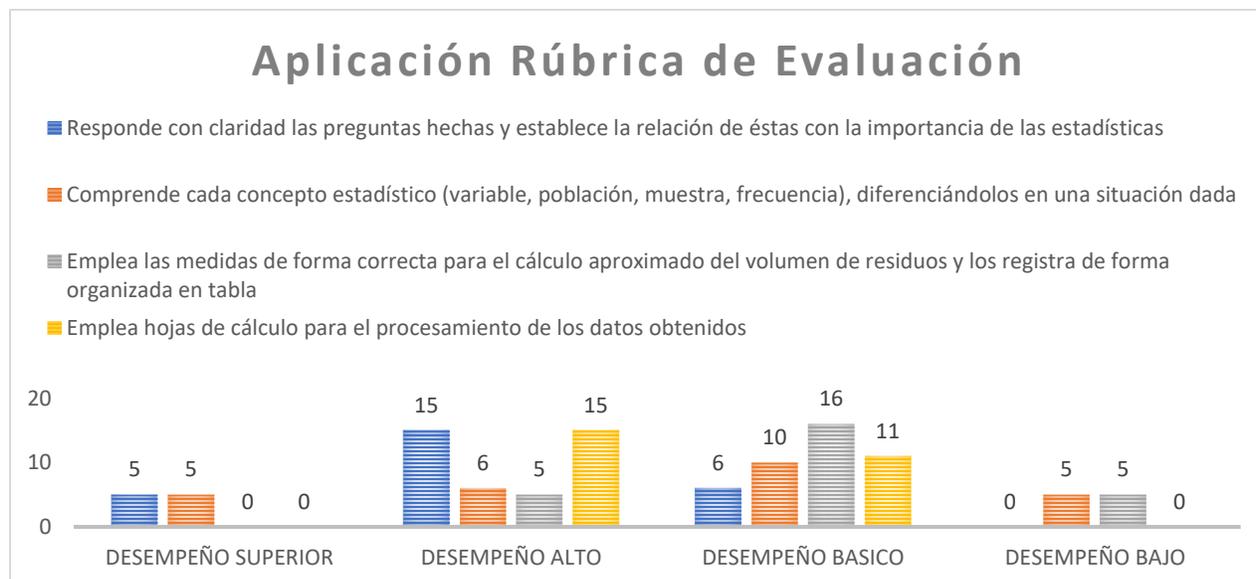
Ante el aprendizaje esperado: Emplea hojas de cálculo para el procesamiento de los datos obtenidos, se obtuvieron los siguientes resultados: 15 (58%) estudiantes en desempeño alto, 11 (42%) estudiantes en desempeño básico y 0 estudiantes en desempeño superior. Este aparte muestra el avance que logró tener el grupo en cuanto al manejo de las hojas de cálculo

en excel, en comparación con las condiciones iniciales, ya que no manejaban al principio esta aplicación ofimática.

Los desempeños obtenidos en cada aprendizaje se ilustran en la figura 3 a continuación

**Figura 3**

*Resultados Aplicación de Rúbrica*



Fuente: Elaboración propia

En los aprendizajes esperados en los estudiantes en mayor porcentaje se mostraron en desempeño básico, situación que plantea la posibilidad del refuerzo y profundización de las temáticas planteadas para apuntar al mejoramiento del desempeño de los estudiantes.

**Resultado Aplicación de Autoevaluación**

Esta autoevaluación consistió en un formato (Anexo7) que se les compartió a cada estudiante, donde él mismo valoraba su nivel de desempeño a través de una calificación numérica.

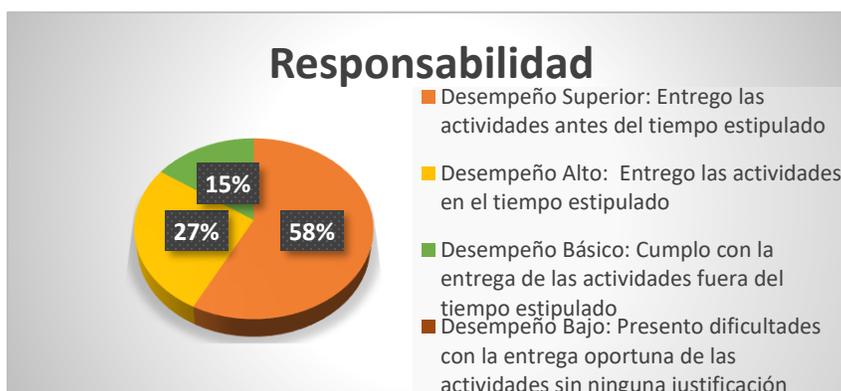
En la autoevaluación realizada por los estudiantes se obtuvieron los siguientes resultados:

15 estudiantes se evaluaron en el aspecto de responsabilidad en desempeño superior, 7 estudiantes en desempeño alto y 4 estudiantes en desempeño básico.

La siguiente figura muestra gráficamente, los resultados de la autoevaluación frente al aspecto de la responsabilidad.

**Figura 4**

*Autoevaluación Sobre Responsabilidad*



Fuente: Elaboración propia

Más del 50% de los estudiantes se evaluaron con desempeño superior en cuanto a responsabilidad. Estos datos demuestran que los estudiantes despertaron el sentido de responsabilidad frente al proceso, indicando con ello una mejora importante en la motivación.

- En cuanto al aspecto de compromiso: 10 estudiantes se calificaron en desempeño superior, 8 estudiantes en desempeño alto y 8 estudiantes en desempeño básico.

En el siguiente gráfico se ilustran los resultados obtenidos.

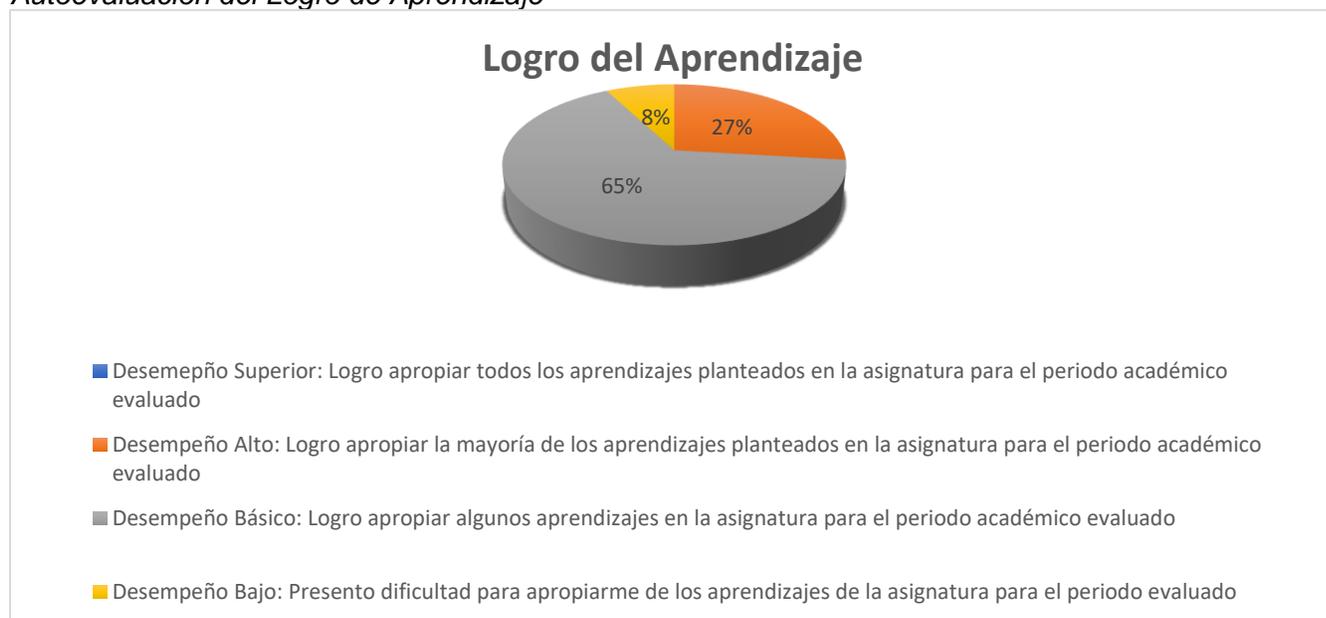
**Figura 5***Autoevaluación Sobre Compromiso*

Fuente: Elaboración propia

El grupo de estudiantes se evaluó positivamente frente al aspecto de compromiso en el desarrollo de las actividades. Aspecto que indica que cuando se asumen acciones planificadas que asignen responsabilidades con el seguimiento respectivo, puede despertar mayor compromiso en los estudiantes.

- Referente al aspecto de logro de aprendizaje: 7 estudiantes se calificaron en desempeño alto, 17 estudiantes en desempeño básico y 2 estudiantes en desempeño bajo.

Los resultados se ilustran en la figura 6

**Figura 6***Autoevaluación del Logro de Aprendizaje*

Fuente: Elaboración propia

Más del 50% de los estudiantes del grupo considera haberse apropiado de algunos aprendizajes propuestos, situación que compromete a buscar fortalecer los contenidos mediante estrategias que retroalimenten de forma más profunda los temas.

### **Actividades de Asimilación:**

En este grupo de actividades se lista una actividad exploratoria inicial con los estudiantes para la introducción y preparación a las temáticas.

### **Resultados de Actividad Exploratoria**

En la etapa exploratoria los estudiantes reflexionaron sobre las preguntas:

- a. ¿Qué es contar?

El 70% respondió que es el proceso de enumerar; el 30% respondieron que, es organizar las cosas para llevar una cuenta. Sus respuestas demuestran que, tienen la idea

inicial de lo que es contar ya que en su experiencia diaria manejan este concepto, entendido este como la acción de identificar o determinar el número de elementos de un conjunto de objetos (reales o abstractos).

b. ¿Qué es medir?

En esta pregunta se expresaron ideas como: es saber el tamaño de las cosas, utilizar un instrumento de medida como metro; también surgieron ideas de medidas ancestrales como la cuarta utilizada en juegos tradicionales. Esto demostró la asertividad del grupo frente al concepto, entendido formalmente, como comparar una cantidad desconocida con otra que se elige como unidad de medida.

c. ¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana?

Los estudiantes dieron un aproximado entre 2500 a 3000 habitantes, manifestando que tienen una idea general de su contexto en cuanto al número de habitantes ya que la cifra según el estudio de campo realizado por la fundación puerto bahía, es de 3496 habitantes, con una distribución entre hombres y mujeres en una relación porcentual del 50,11% habitantes hombres y 49,98% de habitantes mujeres

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

5 de los estudiantes que se les preguntó expresaron que no sabían, 1 estudiante respondió: conocer que tan grande es la población. Sin embargo, se llevó a la reflexión que conocer estas cifras es importante para la proyección del progreso de la comunidad, su comercio, su educación etc

### ***Resultados de Socialización de temáticas***

La interacción con el grupo de estudiantes dentro del aula de clases, compartiendo las temáticas correspondiente a datos agrupados, se desarrolló a través de técnicas como lluvia de ideas llevando a la participación activa del grupo, partiendo de situaciones problemas a partir

de las cuales se podían aplicar los conceptos y procedimientos para tabular los datos en las clases correspondientes empleando los algoritmos para construir las tablas de frecuencias al igual que las gráficas que mostraran lo concerniente a la situación planteada.

El grupo pudo demostrar a través de su participación, avances en cuanto a la asimilación de los procedimientos; sin desconocer que, no es una situación del todo homogénea, debido a que se presentaron dificultades en algunos; situación que fue evidenciada en el desarrollo de la actividad evaluativa del cuestionario.

### **Actividades de Aplicación**

Dentro de este grupo de actividades se trabajó la socialización de la problemática ambiental en el mundo y lo tocante a la situación de generación disposición de los residuos al interior de la institución, la recolección y cuantificación de residuos y un taller donde los estudiantes aplicaron los procesos de datos agrupados a los datos consignados sobre los residuos generados en las aulas.

### **Resultados Socialización de Problemática Ambiental**

- Pudo hacerse la reflexión sobre la problemática ambiental a nivel mundial, tomando como punto de partida la proyección del video: problemas ambientales y su solución, (la naturaleza quiero cambiar. (2020, julio 1). *Problemas ambientales y su solución* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=MDXrLqxSLJs>). Seguido a ello, en lluvia de ideas se socializó sobre los conceptos generales de la cultura del reciclaje, los efectos de la contaminación, la problemática social de las basuras, la situación de generación y disposición inadecuada de los residuos escolares en la institución.

Los 26 estudiantes equivalente al 100% del grupo de estudio, participaron en lluvia de ideas sobre la problemática ambiental mundial y escolar, referente a los temas de contaminación debido a las actividades humanas, concluyendo que, la falta de conciencia frente al uso racional de los recursos naturales disponibles, viene generando las problemáticas

vividas. Con base en ello se hizo reflexión sobre cuál serían los motivos por los cuales en la institución se podía estar padeciendo de la problemática ambiental, a lo que se concluyó que es falta de una conciencia personal, porque no se estima, ni comprende el daño provocado. Esto asociado a la cultura ambiental que desde casa no se implementa y en el contexto de la misma comunidad donde se muestran sitios que son focos de contaminación como son los basureros satélites.

### ***Resultados de Recolección y Cuantificación de Residuos:***

Los grupos estuvieron motivados con el trabajo en el aula desarrollado en cada uno de los momentos discriminados en la estrategia metodológica.

Tres de los grupos conformados para un equivalente de 15 (58%) estudiantes estuvieron comprometidos con todo el proceso de recolección de residuos, realizando disciplinadamente el ejercicio de ingreso a las aulas (Anexo 4) para la separación en la fuente y medición del volumen de los mismos.

En 3 ocasiones se encontró el aula de clases de los mismos estudiantes de octavo en condiciones de suciedad por la cantidad de papeles tirados en el piso, situación que puso en reflexión acerca de lo preocupante que resulta ser, el hecho de que los mismos estudiantes actores del proyecto, siguieran inmersos en la problemática.

- En lo concerniente a la medición de la cantidad de residuos en las canecas construidas (Anexo 5), inicialmente presentaron muchas dificultades para poder realizar las medidas aproximadas, pero poco a poco con la ayuda docente captaron la dinámica de medida para obtener los datos correspondientes a la cantidad de residuos, haciendo el ejercicio de multiplicar el área de la base de la caneca construida por la altura de los residuos compactados dentro de la misma. Este ejercicio resultó ser interesante para comprender medidas de volumen.

### ***Resultados Aplicación de Taller***

-En el ejercicio del uso de tablas en Excel en el taller desarrollado; los estudiantes en cuanto al manejo de tabla de Excel desconocían la dinámica, pues no manejaban este programa ofimático; sin embargo, los estudiantes estuvieron digitando los datos obtenidos recibiendo las instrucciones respectivas del docente, que inicialmente, se pretendió hacerlo en documento compartido para trabajo colaborativo, pero, ante las limitaciones de dispositivos se utilizó el dispositivo personal del docente para que cada grupo de estudiantes consignara sus datos en la tabla; previa instrucción del docente, y generando el gráfico estadístico correspondiente (Ver gráfico 8). El desarrollo de los procesos para datos agrupados teniendo en cuenta los datos de cuantificación de los residuos de papel (ver tabla 6) y plásticos (Ver tabla 7) tomados por los grupos de trabajo, fueron así mismo trabajados de manera formativa para afianzar los conocimientos y competencias para desarrollar tablas de frecuencias (Ver tabla 8 y 9).

Según los datos recolectados y consignados en la tabla de datos, (ver Anexo 3), los salones en los que se encuentran concentrados la mayor producción de residuos son los cursos inferiores de la básica secundaria.

### **Actividades Productivas**

Dentro de este grupo de actividades se tiene la construcción de elementos volumétricos que los estudiantes estuvieron trabajando para lograr cuantificar los datos sobre los residuos producidos dentro de las aulas de clases; también, se lista la presentación de los resultados obtenidos por los estudiantes en la experiencia de recolección y tratamiento de datos.

### ***Resultados de Construcción y Uso de Elementos Volumétricos:***

- En el momento de Transferencia y valoración, los estudiantes estuvieron realizando la práctica de elaboración de canecas artesanales, en el caso de los grupos conformados, las

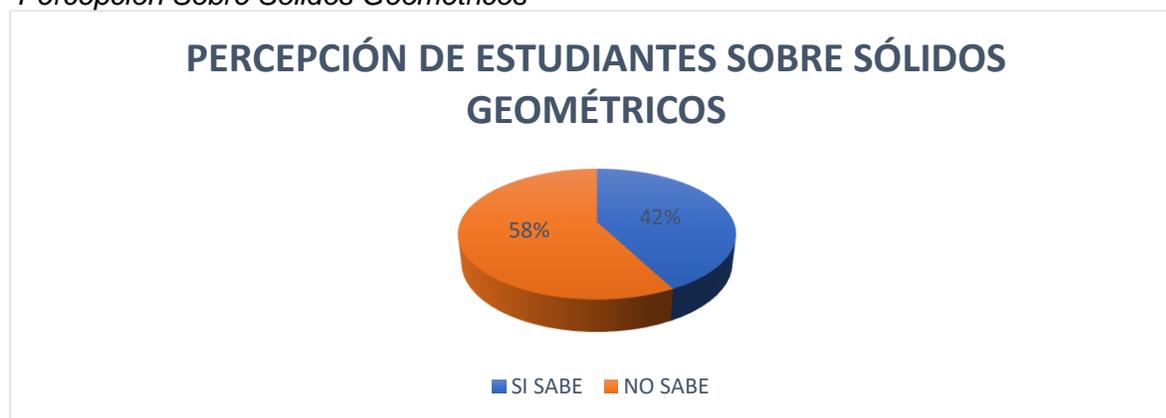
niñas (10 estudiantes (38%)) manifestaron un poco de mayor destreza a la hora de decorar y construir las canecas.

- Teniendo en cuenta que los estudiantes debían indagar a qué sólido geométrico correspondía la forma de la caneca construida, 15 (58%) estudiantes presentaron dificultades para relacionar la forma de su caneca con un sólido geométrico, argumentaron no saber del tema de los sólidos geométricos, sin embargo, se les estuvo recomendando consultar con los docentes de matemática de la institución.

A continuación, en el siguiente gráfico se ilustra el porcentaje de estudiantes que conocían sobre los sólidos geométricos según su percepción.

**Figura 7**

*Percepción Sobre Sólidos Geométricos*



Fuente: Elaboración propia

Más del 50% de los estudiantes desconocían según ellos sobre los sólidos geométricos. Estos resultados ofrecen indicios sobre la necesidad de reforzar con el grupo aspectos concerniente al pensamiento geométrico y espacial.

### ***Presentación de Resultados***

- En cuanto a la presentación de la experiencia a través de exposición, 4 de los cinco grupos conformados para un equivalente de 21 (81%) estudiantes compartieron con el resto del grupo su experiencia, dando evidencia que todavía falta por trabajar la timidez de socializar en público. Como conclusión de los resultados producto de la cuantificación de residuos sólidos, realizados por cada grupo trabajo en referencia a cada aula de clase, se observó que, la mayor producción de residuos de papel y plástico se concentraron en los salones ocupados por los grados inferiores de la básica secundaria, situación que generó reflexión sobre la necesidad de concentrar esfuerzos en estos grados para mitigar las dificultades de índole ambiental, sea a través de charlas o actividades prácticas que ayuden a sensibilizar al buen uso de los materiales de estudio como cuadernos y demás, que puedan producir estos residuos; al igual que impulsar la adecuada disposición de los mismos.

### **Análisis Final**

El 80% del grupo de estudiantes, comprende cada concepto estadístico (variable, población, muestra, frecuencia), diferenciándolos en una situación dada. El 77% muestra un nivel aceptable a la hora de participar con respuestas claras y coherentes frente a preguntas sobre que es contar, medir y por qué es importante aspectos de la estadística en situaciones de contexto. El 80% del grupo dan cuenta de un avance alentador en cuanto a la toma de datos usando unidades de medida y registro de los mismos. El 58% muestra un avance muy importante, en cuanto al manejo de las hojas de cálculo en excel para tener base de datos sobre la cantidad de residuos; en comparación con las condiciones iniciales, ya que no manejaban al principio esta aplicación ofimática.

## Discusión

A partir de los hallazgos encontrados en el propósito de diseñar una estrategia didáctica mediada por la recolección de datos para desarrollar la transferencia del conocimiento matemático contextualizado en el proceso de generación de residuos sólidos al interior de las aulas de clases de la institución educativa de Santa Ana, se acepta haber obtenido logros de aprendizaje en dimensiones como lo cognitivo, procedimental y actitudinal. Estos hallazgos demuestran avances en el aprendizaje de los estudiantes, pero todavía limitados, ya que en su mayoría se encuentra en nivel básico de desempeño frente a los temas propuestos, según los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición, en el análisis de resultados realizado en cada grupo de actividades planificadas, en cada momento de aplicación de la estrategia didáctica. Sin embargo, el componente de la estrategia didáctica diseñada, denominado eje transversal, ofrece oportunidades interesantes para motivar a los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas, situación que se torna en favor del proceso de enseñanza y aprendizaje ya que aplican conceptos a situaciones de contexto.

La variedad de actividades de aprendizaje desde las actividades de asimilación hasta las actividades de evaluación programadas, enriquecen el proceso de enseñanza, al tiempo que ofrecen oportunidades de mejora para apuntar a la obtención de mejores resultados de aprendizaje.

Creemos que uno de los factores que pudo limitar la obtención de mejores resultados fue el tiempo en el desarrollo de la aplicación de la estrategia didáctica y las condiciones inherentes de la población de estudio, que amerita un posible mayor espacio de tiempo y dedicación para el logro de objetivos; con todo, también creemos que tenemos la oportunidad de mejorar las actividades de aprendizaje, buscando sumar otras actividades posibles que puedan enriquecer el proceso.

Los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con Mosquera, González & Ugarte, 2019; en resolver problemas matemáticos con un enfoque ambiental y a la vez integrarlos; planificar clases de matemática, en las que se incorpora la dimensión ambiental y situaciones de la vida práctica vinculadas a los problemas ambientales. Si bien es cierto lo dicho anteriormente, también existe una diferencia de fondo con el trabajo citado, ya que el presente proyecto (estrategia basada en la cuantificación de datos sobre Generación de Residuos Sólidos para Enseñar la Estadística) hace esta integración (matemática – dimensión ambiental) a través de la misma praxis, más que desde los contenidos en sí, teniendo en cuenta de alguna manera, intervenir en una situación problema de carácter ambiental y particular de la escuela en mención.

Con respecto al trabajo desarrollado por San Román, Marrón, 2015 en el artículo titulado: Propuesta didáctica para promover el desarrollo de competencias matemáticas y didácticas en contenidos de estadística de la Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca Argentina, se coincide en emplear las tics como mediador pedagógico para la enseñanza de las estadísticas, observándose las dificultades de los estudiantes en la familiaridad con las herramientas ofimáticas, obteniendo dentro de los resultados que los estudiantes evidenciaron algunas limitaciones para identificar la población de estudio.

En consonancia con Cediél, 2019, en el trabajo realizado como: las matemáticas con reciclaje se tiene un punto confluyente como es la proyección de la matemática para impulsar el reciclaje, sin embargo, el trabajo citado, proyecta con mayor fortaleza la lúdica, la manualidad para fortalecer el pensamiento espacial y sistema geométrico, en tanto que, el presente proyecto se dirige a fortalecer el pensamiento sobre sistema de datos más concretamente los conceptos estadísticos sobre datos agrupados.

## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

La estrategia didáctica planteada puede ser un recurso para la enseñanza de la estadística y de otras áreas de conocimiento que puede incidir e impactar positivamente el aprendizaje de estudiantes inmersos en una comunidad educativa que presente problemas académicos y de motivación al aprendizaje.

Mediante la aplicación de la estrategia se ofrece la posibilidad de la comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y su interpretación adecuada, como lo es la visualización de datos mediante gráficos, estimando que, este es un aspecto importante hoy día para la enseñanza de la estadística.

Se puede decir que, situaciones de contexto como es el caso de la situación en particular de la que trata el presente proyecto sobre la generación y disposición inadecuada de residuos deben ser al máximo aprovechada para la enseñanza de las matemáticas con el ánimo de generar mayor motivación, vista ésta, como un factor necesario para potenciar la dinámica de aprendizaje en la comunidad educativa.

La generación de residuos sólidos dentro de la institución educativa, es una situación oportuna que se presta para enseñar los conceptos estadísticos sobre datos agrupados mediante la cuantificación y registro de los datos de producción, y que asimismo puede generar una dinámica que motive el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que los estudiantes no le son dados los datos sino que, por estrategias desarrolladas por ellos mismos, realizan los cálculos correspondientes para el tratamiento de los mismos.. El hecho de estar transversalizando conocimiento puede ser un recurso importante que contribuya a los aprendizajes significativos de los estudiantes desde la conexión de los conocimientos disciplinares con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno.

Por lo tanto, el saber, el hacer y el ser en torno al medio ambiente, el autocuidado y la prevención, la convivencia, la afectividad son aprendizajes integrales que permiten el pleno desarrollo como personas individuales y sociales.

La misma acción de recolección de residuos papel y plástico por parte de los estudiantes representa una forma de fomentar la cultura de reciclaje y motivar a la conciencia del cuidado del entorno ambiental.

La construcción de elementos volumétricos como las canecas artesanales representa una actividad ideal para manejar conceptos como el volumen y motivar a la creatividad.

En la dinámica de medición de volumen la estrategia de compactar los residuos, determinar la altura a que llegan los residuos en la caneca y multiplicar esta medida por el área de la base, resultó ser una actividad importante a la hora de obtener datos cuantificables de los residuos, desarrollando así, el manejo de operaciones.

Según los datos recolectados, se evidencia una generación importante de residuos de papel al interior de las aulas de trabajo en los grados inferiores de la institución, más exactamente en los grados 5 y 6, sin embargo, cabe anotar, que es una situación prácticamente generalizada entre los grupos de estudiantes. Esta problemática de cultura ambiental reflejada por los estudiantes al interior de la institución puede estar dando indicios de lo indispensable que resulta ser, impulsar la cultura del reciclaje mediante la implementación y fortalecimiento de la educación ambiental en los grados correspondiente al nivel de básica primaria, con el ánimo de que, al llegar a nivel de básica secundaria se vea mitigada la situación de mala disposición de los residuos sólidos.

La aplicación de la rúbrica de evaluación en cuanto a heteroevaluación y autoevaluación ofrece indicios de avances en el proceso de aprendizaje y motivación del grupo hacia éste; sin

embargo, también pone de manifiesto la necesidad de seguir profundizando y perseverando en el trabajo con el grupo de estudiantes.

### **Recomendaciones**

Dadas las conclusiones de la presente investigación se recomienda:

Aprovechar situaciones de contexto como es el caso de la situación en particular de la generación y disposición inadecuada de residuos entre otras tantas, para la enseñanza de las matemáticas buscando despertar motivación, ya que esta, constituye uno de los factores incidentes en el rendimiento académico de los estudiantes.

Aplicar diferentes ejes de transversalización para la planeación de clases que busquen la organización de los contenidos académicos que den respuestas a las problemáticas generadas en la cotidianidad de la sociedad, buscando entretrejer estos contenidos de la escuela con la realidad del contexto.

Inmiscuir a los estudiantes en procesos que generen conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y lo importante y productivo que es desarrollar la cultura del reciclaje.

Diseñar actividades prácticas que puedan generar destrezas y aprendizaje de conceptos matemáticos, por ejemplo: construcción de elementos volumétricos, figuras planas, recolección de datos de situaciones inherentes a la comunidad entre otras.

Se sugiere apoyados en los datos recolectados, el fortalecimiento de la educación ambiental en los niveles inferiores de básica secundaria para mitigar la situación de disposición inadecuada de residuos.

## Referencias

- Acosta, I. (13 de junio de 2012). *Elementos Básicos de la Planificación Didáctica*. [presenatación de diapositiva]. Slideshare.  
<https://es.slideshare.net/IsabelAcostaContreras/elementos-bsicos-de-la-planeacin-didctica-13315657>
- Águila, J. (Marzo de 2020). *Ejes Transversales en Educación*. Upinforma.  
<http://upinforma.com/nuevo/info.php?cat=opinion&id=469>
- 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)
- Aponte, B. (2017). *Estrategia Didáctica para el Aprendizaje Significativo de las Nociones Espaciales Topológicas en Grado de Transición*. [tesis Maestría, Universidad ICESI]. Repositorio icesi.  
[https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/83445/1/T00893](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83445/1/T00893).
- Arroyo, P. (2015). *Relaciones del currículo con los estándares básicos de competencias* [tesis Maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN.  
<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*. Testsiteforme.  
<https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada.  
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>

- Buendía, L. (2001). *Métodos de Investigación en Sicopedagogía*. Issuu.  
[https://education.issuu.com/elizabeth8813/docs/metodos\\_de\\_investigacion\\_en\\_psicope/285](https://education.issuu.com/elizabeth8813/docs/metodos_de_investigacion_en_psicope/285)
- Cabrera, F. (2009). *Distribución de Frecuencias*. Monografias.  
<https://www.monografias.com/trabajos43/distribucion-frecuencias/distribucion-frecuencias2.shtml>
- Cañas, J., y Galo, J. (s.f). *Tabulación de Datos*. Proyecto Descartes. consultado 27 de octubre 2021.  
[https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales\\_didacticos/IntroduccionEstadisticaProbabilidad/3ESO/3TabulacionDatos.html](https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/IntroduccionEstadisticaProbabilidad/3ESO/3TabulacionDatos.html)
- Cartagenacomovamos. (2018). *Primer Informe Calidad de Vida Barú y Tierrabomba*. Cartagena cómo Vamos. <http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/primer-informe-calidad-de-vida-baru-tierrabomba/>
- Castillo, Y., 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 - 154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6667086>
- Cecilia, L. M., Martínez, P., y Gutiérrez, J. (2014). *Matemáticas Ambientales*. Jaen ambienta [http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Propuestas/Jaen\\_ambienta](http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Propuestas/Jaen_ambienta).
- Cediel Gómez, J. (Noviembre de 2019). *Las Matemáticas con Reciclaje*. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás] repositorio usta.  
<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). *Tabla de Frecuencias para datos Agrupados*. Tomi. <https://tomi.digital/es/33634/tabla-de-frecuencia-para-datos-agrupados>
- De Blaz, P, Herrero, C, Pardo; A. (1991). *Respuesta Educativa a la Crisis Ambiental*. Redined. Editorial Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: C.I.D.E <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/61296/00820062000168.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Guzmán, M. (Abril de 2007). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Revista Iberoamericana de Educación 40(43) pp 28 - 34. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie43a02.htm>
- Diaz, C. (2014). La importancia del rol del maestro en la vida de un alumno. Escritos en la facultad, 11(109), 39-40). [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)
- Dicenlen. (2019) Diccionario electrónico de enseñanza y aprendizaje de lenguas. <https://www.dicenlen.eu/es/diccionario/entradas/contenidos>
- Durán, G. (5 de julio de 2017). *Matemáticas para Mejorar la Gestión de Residuos*. Residuos profesional. <https://www.residuosprofesional.com/matematicas-mejorar-gestion-residuos/>

EnColombia. (s.f). *Guía de Competencias Básicas*. EnColombia. consultado 3 de julio 2021.

<https://encolombia.com/educacion-cultura/educacion/temas-de-interes-educativo/el-contexto-de-esta-cartilla/>

Económica. (2017). *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>

Felker, S. (2010). *Complejidad del Aprendizaje* [presentación de diapositivas]. Slideshare.

<https://es.slideshare.net/felkersandra/complejidad-del-aprendizaje>

Feo, R. (2010). *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias Didácticas*. Universidad Autónoma de Madrid.

[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795\\_2010\\_16\\_13](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795_2010_16_13)

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>

Flores, J., Avila, J., Rojas, C., Saez, F., Acosta, R., & Diaz, C. (Noviembre de 2017).

*Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Significativo en Contextos Universitarios*.

Universidad de Concepción.

[http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material\\_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS](http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS)

- Forteza, M. (2009). *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 de 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 no agrupados*. Buenas Tareas. <https://www.buenastareas.com/ensayos/Datos-Agrupados-y-Datos-No-Agrupados/31604632.html>
- García, D., Barros, J., Solano, A., y 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), 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.  
[http://www.ignaciodarnaude.com/textos\\_diversos/Aprender%20a%20pensar,M.L.Elosua](http://www.ignaciodarnaude.com/textos_diversos/Aprender%20a%20pensar,M.L.Elosua)
- Gobiernodeméxico. (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, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed>.

Institución educativa de Santa Ana. (2016). *Proyecto Ambiental Escolar* [Manuscrito no publicado].

Institución educativa de Santa Ana. (2016). *Proyecto Etnoeducativo* [Manuscrito no publicado].

Instituto Rosario Castellano. (2020). *Análisis para Datos Agrupados*. IRC.

[http://app.rcastellanos.cdmx.gob.mx/ec/pluginfile.php/2871/mod\\_resource/content/4/d\\_a\\_grupados/index.html#](http://app.rcastellanos.cdmx.gob.mx/ec/pluginfile.php/2871/mod_resource/content/4/d_a_grupados/index.html#)

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*. Uniandes .

<http://funes.uniandes.edu.co/990/1/29Taller>

Lucas, F. (6 de Noviembre de 2017). *Importancia de la Matemática en la Gestión Ambiental*. El insignia. <https://elinsignia.com/2017/11/06/importancia-de-la-matematica-en-la-gestion-ambiental/>

Mansilla, J., y Beltrán, J. (2013). *Coherencia entre las estrategias didácticas y las creencias curriculares de los docentes de segundo*. *Perfiles Educativos*, 35(139), 25-37

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982013000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100003)

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.* Medioambienet.net. <https://www.medioambiente.net/las-matematicas-al-rescate-del-medio-ambiente/>
- Menéndez, S. (s.f). *La Matemática y el Medio Ambiente.* Futurenviro. consultado 15 de abril 2021. <https://futurenviro.es/las-matematicas-y-el-medio-ambiente/>
- Ministeriodelmedioambiente-MINAM-GobiernodePerú (s.f.). *Algunos problemas que generan los residuos.* Ministerio del Ambiente - MINAM - Gobierno del Perú. Consultado 4 de mayo 2021. [https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/Actividades-Aprendizaje/Arte/S1/anexo1/Sesion%201%20RESIDUOS%20S\\_LIDOS%20ro%20Secundaria%20-%20ArteANEXO2.pdf](https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/Actividades-Aprendizaje/Arte/S1/anexo1/Sesion%201%20RESIDUOS%20S_LIDOS%20ro%20Secundaria%20-%20ArteANEXO2.pdf)
- MinisteriodeEducacióndeChile. (30 de Noviembre de 2015). *Qué es la transversalidad Educativa.* Mineduc. <https://www.ayudamineduc.cl/ficha/que-es-la-transversalidad-educativa-5>
- MinisteriodeEducacióndeColombia. (5 de febrero de 2016). *Secundaria Activa.* Mineducaión. [http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes\\_Calidad/Modelos\\_Flexibles/Secundaria\\_Activa/Guias\\_del\\_estudiante/Ciencias\\_Naturales/CN\\_Grado06](http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes_Calidad/Modelos_Flexibles/Secundaria_Activa/Guias_del_estudiante/Ciencias_Naturales/CN_Grado06).

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., y Ugarte, W. (2019). *S Para Implementar la Educación Ambiental*

*Como Estrategia Curricular en la Carrera Matemática*. Revista Conrado 15(67) pp 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%20de%20los%20desechos,peso%20de%20las%20escuelas%20secundarias>

Ochoa, L. (s.f). *Significado y sentido de los estándares básicos de competencias y su*

*evaluación en la educación básica y media en Colombia*. Academia. Consultado 19 de julio 2021

[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)

Orozco, I. (s.f.) *Matemática y Física*. Jimdo. Consultado 3 de agosto 2021.

<https://ivanorozco.jimdofree.com/estad%C3%ADstica-1/octavo/frecuencias-para-datos-agrupados/>

- 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*. 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). *Dimensiones del Ser Humano*. Concepto. <https://concepto.de/dimensiones-del-ser-humano/>
- 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). *Construyendo la aritmética formal a partir de la informal*. Revista de pedagogía 25(72) pp 1 - 4 [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 24 de mayo 2021 <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>.

Santana, Y. 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>.

SecretariadeEducacióndeBoyacá. (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>.

SecretaríadeEducacióndelEstadodeVeracruz. (18 de julio de 2013). *Manejo Adecuado de Residuos*. Estrategia Suma. <https://estrategiasuma.jimdofree.com/manejo-adechado-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>
- Trilla, J y otros. (2001). *El legado pedagógico del siglo XX*. Fundec. Editorial Graó, de IRIF, S..  
[.https://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/Trilla%20J-%20El%20Legado%20Pedagogico%20Del%20Siglo%20XX%20Para%20La%20Escuela%20Del%20Siglo%20XXI.pdf](https://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/Trilla%20J-%20El%20Legado%20Pedagogico%20Del%20Siglo%20XX%20Para%20La%20Escuela%20Del%20Siglo%20XXI.pdf)
- Trujillo, G., y Suarez, J. (Junio de 2017). *La dimensión cognitiva importancia y trascendencia en la educación básica secundaria en las ciudadelas educativas y media*. Boletín Redipe 6(6) pp 107 - 112. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6132724>
- Trujillo, L., y 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). *Pensamiento Matemático*. Definición ABC.  
<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)
- Uned. (2020). *Matemáticas I (Cc. Ambientales)*. Uned.  
[http://portal.uned.es/portal/page?\\_pageid=93,70654783&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&idAsignatura=61011035&idTitulacion=6101](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,70654783&_dad=portal&_schema=PORTAL&idAsignatura=61011035&idTitulacion=6101)

- 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/>
- UniversidadAutónomadeNuevoLeón. (25 de Marzo de 2019). *Relacion entre las Matematicas con Ambiente y Sustentabilidad*. Matematicas y Medio ambiente, Resúmenes de Ecología y Medio Ambiente. <https://www.doccity.com/es/matematicas-y-medio-ambiente/4515201/>
- Universidaddeantioquia. (2016). *Documento Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2)*. Colombia Aprende.  
<https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacionmatematicas>.
- UniversidadpedagógicaNacional. (2015). *Técnicas y Estrategias Didácticas*. Webnode.  
[http://files.docente.webnode.es/200000028-addc5aed5c/Tecnicas\\_y\\_estrategias\\_didacticas](http://files.docente.webnode.es/200000028-addc5aed5c/Tecnicas_y_estrategias_didacticas).
- UniversidadTecnológicadeMexico. (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)
- Vaquero, M. (2019). *Tipo de Contenidos*. Deciencias.net.  
<http://www.deciencias.net/ambito/disenoud/deaula/paginas/ud6.htm>

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 No 1

## Quiz

	<b>Institución Educativa de Santa Ana</b> Reconocimiento Oficial Mediante Resolución N° 5193 del 23 de Julio del 2015 para los niveles de Pre- escolar, Básica, Media Académica y Técnica y Educación de Adultos por Ciclos Lectivos Integrados NIT N°806005031-5 Código DANE 213001001292	Código
	<b>QUIZ DE ESTADÍSTICA 8°</b>	Versión y Vigencia
		Página
		1 de 1

Preguntas de selección múltiple con única respuesta:

- 1) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto 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.
  
- 2) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a una muestra?
  - 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.
  
- 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.
  - 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

8)

Anexo No 2

Cuestionario

	<b>Institución Educativa de Santa Ana</b> Reconocimiento Oficial Mediante Resolución N° 5193 del 23 de Julio del 2015 para los niveles de Pre- escolar, Básica, Media Académica y Técnica y Educación de Adultos por Ciclos Lectivos Integrados NIT N°806005031-5 Código DANE 213001001292	Código
	<b>CUESTIONARIO DE ESTADÍSTICA 8°</b>	Versión y Vigencia
		Página 1 de 3

**TABLAS DE FRECUENCIAS Y REPRESENTACIONES GRÁFICAS EN VARIABLES DISCRETAS**

**EJERCICIO 1 :** En un grupo de personas hemos preguntado por el número medio de días que practican deporte a la semana. Las respuestas han sido las siguientes:

4 2 3 1 3      7 1 0 3 2  
 6 2 3 3 4      6 3 4 3 6

- a) Haz una tabla de frecuencias.
- b) Representa gráficamente la distribución.

$x_i$	$f_i$
Total	

**EJERCICIO 2:** Las notas obtenidas en un examen de matemáticas realizado en una clase de 4° ESO han sido las siguientes:

4 5 7 5 8      3 9 6 4 5  
 7 5 8 4 3      10 6 6 3 3

- a) Ordena los datos en una tabla de frecuencias.
- b) Representa gráficamente la distribución.

$x_i$	$f_i$
Total:	



	<b>Institución Educativa de Santa Ana</b> Reconocimiento Oficial Mediante Resolución N° 5193 del 23 de Julio del 2015 para los niveles de Pre- escolar, Básica, Media Académica y Técnica y Educación de Adultos por Ciclos Lectivos Integrados NIT N°806005031-5 Código DANE 213001001292	Código
	<b>CUESTIONARIO DE ESTADÍSTICA 8°</b>	Versión y Vigencia
		Página
		3 de 3

**RECOPIACIÓN: TABLAS DE FRECUENCIAS Y REPRESENTACIONES GRÁFICAS**

**EJERCICIO 5** : Al preguntar a 20 familias sobre el número de días a la semana que van a hacer la compra, las respuestas han sido las siguientes:

1 2 2 4 6      1 6 1 2 3

5 2 6 3 1      4 1 6 1 2

- a) Elabora una tabla de frecuencias (frecuencia absoluta, acumulada, relativa)  
 b) Representa la distribución con el gráfico adecuado.

$x_i$	$f_i$
1	
2	
3	
4	
5	
6	
Total:	

### Anexo No 3

#### Taller de Aplicación con Datos agrupados – Tabla de Datos

AULA	FECHA	PAPEL	PLÁSTICO	FECHA	PAPEL	PLÁSTICO	FECHA	PAPEL	PLÁSTICO	FECHA	PAPEL	PLÁSTICO	TOTAL PAPEL	TOTAL PLÁSTICO
5°-3	14/08/2019	4300c m <sup>3</sup>	2550 cm <sup>3</sup>	20/08/2019	3525cm <sup>3</sup>	3250c m <sup>3</sup>	27/08/2019	5350 cm <sup>3</sup>	4600 cm <sup>3</sup>	16/10/2019			13175 cm <sup>3</sup>	10400 cm <sup>3</sup>
5°-4	14/08/2019			20/08/2019	14100cm <sup>3</sup>	5700c m <sup>3</sup>	27/08/2019	7050 cm <sup>3</sup>		16/10/2019	6200 cm <sup>3</sup>		27350 cm <sup>3</sup>	5700 cm <sup>3</sup>
6°-1	14/08/2019	0	0	20/08/2019	9100cm <sup>3</sup>		27/08/2019	8300 cm <sup>3</sup>		16/10/2019	18334 cm <sup>3</sup>	18334	35734 cm <sup>3</sup>	18334 cm <sup>3</sup>
6°-2	14/08/2019	0	0	20/08/2019	10200cm <sup>3</sup>	9700c m <sup>3</sup>	27/08/2019	9150 cm <sup>3</sup>	8550 cm <sup>3</sup>	16/10/2019	12514 cm <sup>3</sup>	12514	31864 cm <sup>3</sup>	30764 cm <sup>3</sup>
6°-3	14/08/2019	1440c m <sup>3</sup>	1400 cm <sup>3</sup>	20/08/2019	5500 cm <sup>3</sup>		27/08/2019	6350 cm <sup>3</sup>		16/10/2019	0	0	13290 cm <sup>3</sup>	1400 cm <sup>3</sup>
7°-1	14/08/2019			20/08/2019			27/08/2019			16/10/2019	0	0	0	0
7°-2	14/08/2019	1440c m <sup>3</sup>	1400 cm <sup>3</sup>	20/08/2019	2700 cm <sup>3</sup>		27/08/2019			16/10/2019	1880 cm <sup>3</sup>	1000	6020 cm <sup>3</sup>	2400 cm <sup>3</sup>
7°-3	14/08/2019	2880c m <sup>3</sup>	2800 cm <sup>3</sup>	20/08/2019	4400 cm <sup>3</sup>		27/08/2019			16/10/2019	0	0	7280 cm <sup>3</sup>	2800 cm <sup>3</sup>
8°-1	14/08/2019	2000c m <sup>3</sup>	1500 cm <sup>3</sup>	20/08/2019	6300 cm <sup>3</sup>		27/08/2019			16/10/2019	1550 cm <sup>3</sup>	1200	9850 cm <sup>3</sup>	2700 cm <sup>3</sup>
8°-2	14/08/2019	2000c m <sup>3</sup>	1550 cm <sup>3</sup>	20/08/2019	6200 cm <sup>3</sup>		27/08/2019			16/10/2019	0	1214	8200 cm <sup>3</sup>	2764 cm <sup>3</sup>
9°-1	14/08/2019	1000c m <sup>3</sup>	0	20/08/2019	9162 cm <sup>3</sup>		27/08/2019	4935 cm <sup>3</sup>		16/10/2019			15097 cm <sup>3</sup>	0
9°-2	14/08/2019	0	0	20/08/2019	1700 cm <sup>3</sup>		27/08/2019			16/10/2019			1700 cm <sup>3</sup>	0
10°-1	21/08/2019	2880c m <sup>3</sup>	2880 cm <sup>3</sup>	20/08/2019	3500 cm <sup>3</sup>		27/08/2019			16/10/2019			6380 cm <sup>3</sup>	2880 cm <sup>3</sup>
10°-2	14/08/2019	0	0	20/08/2019	2300 cm <sup>3</sup>		27/08/2019						2300 cm <sup>3</sup>	0

---

11°	14/08/2019	0	0	20/08/2019	5000 cm <sup>3</sup>	27/08/2019	5000 cm <sup>3</sup>	0
-----	------------	---	---	------------	----------------------	------------	----------------------	---

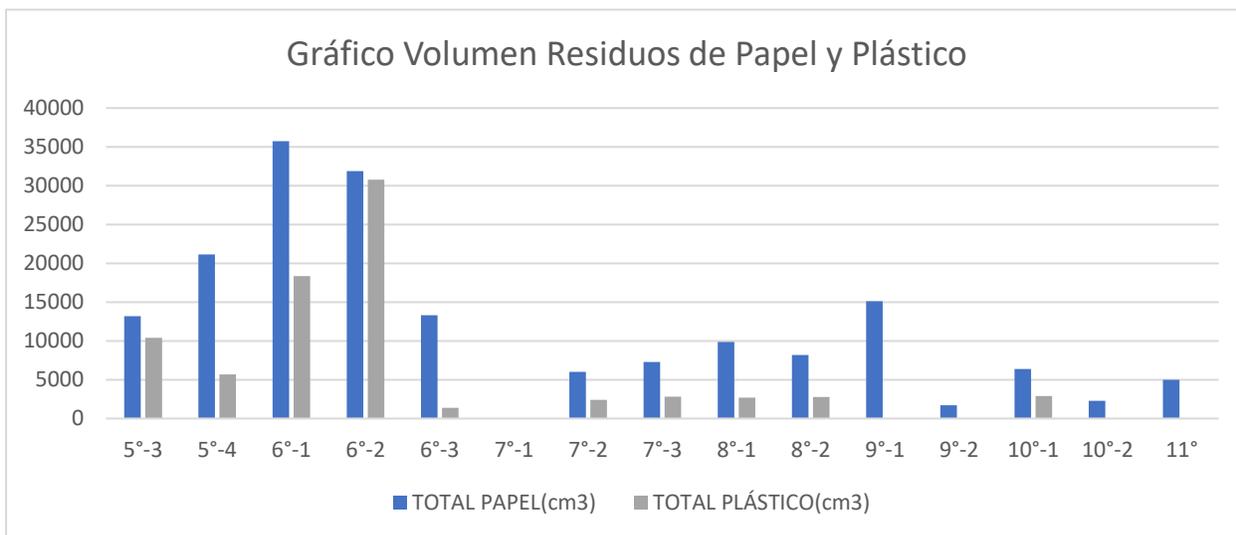
---

Este taller partió de los datos recolectados por los estudiantes al medir el volumen de los residuos de papel y plástico producido en cada aula de clase registrados en la tabla anterior para realizar las tablas de frecuencias respectivas, aplicando el procedimiento para datos agrupados

Mediante el uso de hoja de cálculo de Excel mostrada en el anexo 3, se generó el gráfico estadístico que a continuación se presenta:

### Figura 8

*Datos Sobre Volumen de Residuos*



Fuente: Gráfico generado en Excel con la participación del grupo de estudiantes. Elaborado por estudiantes

En la siguiente tabla (tabla 6) se encuentran registrados los datos tomados por los estudiantes en cuanto al volumen de residuos de papel en  $\text{cm}^3$

**Tabla 7**

*Datos de Residuos de Papel*

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
	4300 $\text{cm}^3$	3525 $\text{cm}^3$	5350 $\text{cm}^3$	6200 $\text{cm}^3$
	0	14100 $\text{cm}^3$	7050 $\text{cm}^3$	18334 $\text{cm}^3$
	0	9100 $\text{cm}^3$	8300 $\text{cm}^3$	12514 $\text{cm}^3$
Cantidades	1440 $\text{cm}^3$	10200 $\text{cm}^3$	9150 $\text{cm}^3$	0
	1440 $\text{cm}^3$	5500 $\text{cm}^3$	6350 $\text{cm}^3$	0
	2880 $\text{cm}^3$	2700 $\text{cm}^3$	4935 $\text{cm}^3$	1880 $\text{cm}^3$
	2000 $\text{cm}^3$	4400 $\text{cm}^3$		0
	2000 $\text{cm}^3$	6300 $\text{cm}^3$		1550 $\text{cm}^3$
	1000 $\text{cm}^3$	6200 $\text{cm}^3$		0
	0	9162 $\text{cm}^3$		
	2880 $\text{cm}^3$	1700 $\text{cm}^3$		
	0	3500 $\text{cm}^3$		
	0	2300 $\text{cm}^3$		
		5000 $\text{cm}^3$		
<b>Totales</b>	<b>13640 <math>\text{cm}^3</math></b>	<b>66062 <math>\text{cm}^3</math></b>	<b>41135 <math>\text{cm}^3</math></b>	<b>40478 <math>\text{cm}^3</math></b>

Fuente: tomada del trabajo de estudiantes del grupo

En la siguiente tabla (tabla 7) se encuentran registrados los datos tomados por los estudiantes en cuanto al volumen de residuos de papel en  $\text{cm}^3$

**Tabla 8**

*Datos de Residuos Plásticos*

	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
	2550 $\text{cm}^3$	3250 $\text{cm}^3$	4600 $\text{cm}^3$	0
	0	5700 $\text{cm}^3$	0	18834 $\text{cm}^3$
	0	9700 $\text{cm}^3$	0	12514 $\text{cm}^3$
	1400 $\text{cm}^3$	0	8550 $\text{cm}^3$	0
	1400 $\text{cm}^3$	0	0	0
	2800 $\text{cm}^3$	0	0	1000 $\text{cm}^3$
	1500 $\text{cm}^3$	0		0
<b>Cantidades</b>	1550 $\text{cm}^3$	0		1200 $\text{cm}^3$
	0	0		1214 $\text{cm}^3$
	0	0		
	2880 $\text{cm}^3$	0		
	0	0		
	0	0		
		0		
<b>Totales</b>	<b>11530 <math>\text{cm}^3</math></b>	<b>18650 <math>\text{cm}^3</math></b>	<b>13150 <math>\text{cm}^3</math></b>	<b>34762 <math>\text{cm}^3</math></b>

Fuente: tomada del trabajo de estudiantes del grupo

## Procedimiento para Datos Agrupados

Residuos de Papel

Datos Ordenados:

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1000 1440 1440 1550 1700 1880 2000 2000 2300 2700 2880  
 2880 3500 3525 4300 4400 4935 5000 5350 5500 6200 6200 6300 6350 7050 8300  
 9100 9150 9162 10200 12514 14100 18334

Hallando el rango (R), el número de clases(K) y el tamaño del intervalo de clase (c):

Sea “n” el número de datos, n = 42

El rango lo hallamos restando el dato mayor y el menor

$$R = 18334 - 0 = 18334$$

Para hallar el número de clases empleamos la regla de Sturges ( $k = 1 + 3,3 \log n$ ):

$$K = 1 + 3,3 \log 42 \quad K = 6,35 = 7$$

Hallamos el tamaño de intervalos de clases dividiendo el rango entre el número de clases:

$$c = \frac{18334}{7} = 2619,14 \approx 2620$$

Construimos la tabla de frecuencia respectiva (tabla 8):

**Tabla 9**

*Tabla de Frecuencia Residuos de Papel*

Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
[0 – 2620)	18	18	0,428
[2620 - 5240)	9	27	0,214
[5240 – 7860)	7	34	0,166
[7860 – 10480)	5	39	0,119
[10480 – 13100)	1	40	0,023
[13100 – 15720)	1	41	0,023
[15720 – 18340)	1	42	0,023

Fuente: tomada del trabajo de estudiantes del grupo



**Tabla 10***Tabla de Frecuencia Residuos de Plástico*

Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
[0 – 2620)	33	33	0,785
[2620 - 5240)	4	37	0,095
[5240 – 7860)	1	38	0,023
[7860 – 10480)	1	39	0,023
[10480 – 13100)	2	41	0,047
[13100 – 15720)	0	41	0
[15720 – 18340)	1	42	0,023

Fuente: tomada del trabajo de estudiantes del grupo

**Anexo No 4***Estudiantes Recolectando Residuos*

Fuente: Elaboración propia

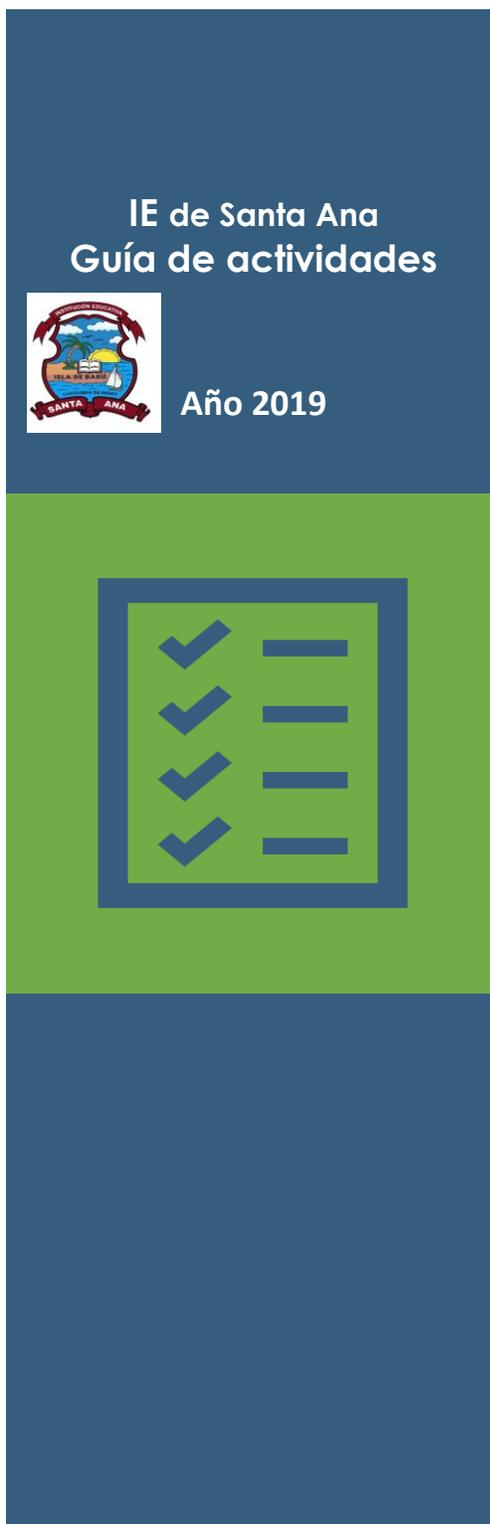
**Anexo No 5**

*Modelo de Caneca Artesanal hecha por Estudiantes*



## Anexo No 6

### Guía de Actividades



<b>UNIDAD</b>	<b>TABLAS DE FRECUENCIAS CON DATOS AGRUPADOS</b>
<b>TEMAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de estadística</li> <li>Conceptos Básicos de Estadísticas.</li> <li>Datos agrupados</li> <li>Tablas Estadísticas</li> </ul>
<b>OBJETIVO</b>	Aplicar los procedimientos para datos agrupados teniendo en cuenta la cuantificación de residuos sólidos generados al interior de las aulas de clases de la institución educativa de santa Ana
<b>ESTÁNDARES</b>	Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas. (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
<b>ENTORNO DE APRENDIZAJE</b>	Pensamiento aleatorio y sistema de datos

Actividades	Producto
<p>1. Actividad exploratoria:</p> <p>Analiza y emite tu concepto sobre: ¿Qué es contar? ¿Qué es medir? ¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana? ¿Qué utilidad puede tener conocer estos datos (número de habitantes)?</p>	<p>Socialización de respuesta de forma oral en clases</p>
<p>2. Socialización de conceptos estadísticos: estadística, variable, moda, frecuencia absoluta, datos agrupados, tablas de frecuencia.</p>	<p>Participación activa en lluvia de ideas. Resolución de quiz y cuestionarios</p>

3. Construcción de canecas artesanales: en grupos de 4 estudiantes se propone el diseño de canecas artesanales. Indaga sobre el sólido a que corresponde según la forma de la caneca construida y cómo hallar el volumen del sólido respectivo.	Caneca en Material Reciclable
4. Registro de Datos: Cada grupo será asignado a un aula para hacer la recolección y respectiva medición de los residuos de papel y plásticos. Consignará en tabla de datos las mediciones respectivas.	Reciclaje de residuos Registro de datos por aula
5. Procesamiento de datos en tablas y gráficos en excel	Tabla de datos y gráfico.



IE de Santa Ana

Estadística

Año 2019

Grado 8



MODELO DE TABLA DE DATOS

FECHA	PAPEL (cm <sup>3</sup> )	PLÁSTICO (cm <sup>3</sup> )	AULA

**Anexo No 7***Rúbrica de Evaluación*

<b>RÚBRICA DE EVALUACIÓN</b>		
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>		

Área: Matemática	Asignatura: Estadística	Grado: 8
Docente: Julio César Jinete González	Fecha:	

<b>2. TIPO DE EVALUACIÓN</b>		
------------------------------	--	--

Autoevaluación	X	Heteroevaluación	X	Coevaluación	Otra: ¿Cuál?
----------------	---	------------------	---	--------------	--------------

<b>3. INTRODUCCIÓN</b>		
------------------------	--	--

Dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje se encuentra la evaluación como parte fundamental para que el estudiante, padre de familia o cuidadores y docentes, tengamos mayor claridad de qué tanto se viene aprendiendo en el proceso y qué podemos hacer para mejorar.

<b>4. DESCRIPCIÓN DE APRENDIZAJES Y ACTIVIDADES</b>		
<b>HETEROEVALUACIÓN</b>		

Aprendizajes	Actividades	Valoración
Responde con claridad las preguntas hechas y establece la relación de éstas con la importancia de las estadísticas	Actividad exploratoria	15%
Comprende cada concepto estadístico (variable, población, muestra, frecuencia), diferenciándolos en una situación dada.	Aplicación de cuestionario	20%
Muestra claridad en los conceptos de volumen y los aplica en el diseño de	Construcción de canecas	10%

cuerpos sólidos teniendo en cuenta las dimensiones que posee.

Emplea las medidas de forma correcta para el cálculo aproximado del volumen de residuos y los registra de forma organizada en tabla.

Registro de datos

25%

Emplea hojas de cálculo para el procesamiento de los datos obtenidos

Procesamiento de Datos

30%

**Total**

100%

### RÚBRICA DE EVALUACIÓN

#### HETEROEVALUACIÓN

Aprendizajes	%	Criterios de Desempeño				Nota
		Superior 4,6 - 5.0	Alto 4.0 - 4.5	Básico 3.0 - 3.9	En revisión < 2.9	
Responde con claridad las preguntas hechas y establece la relación de éstas con la importancia de las estadísticas	20%	Las respuestas a las preguntas realizadas son muy claras y establece la respectiva relación de éstas con la importancia de las estadísticas	Manifiesta claridad en las respuestas realizadas y encuentra la relación de éstas con la importancia de las estadísticas	Manifiesta algo de claridad en las respuestas a las preguntas realizadas.	Manifiesta poca claridad en las respuestas a las preguntas realizadas.	
Comprende cada concepto estadístico (variable, población,	20%	En una situación dada identifica claramente la variable y	En una situación dada identifica la variable y construye con	En alguna situación dada identifica la variable y construye con	. Manifiesta dificultad en identificar la variable y en construir con	

muestra, frecuencia), diferenciándolos en una situación dada.		construye con los datos las tablas de frecuencias respectivas realizando la agrupación de los mismos	los datos las tablas de frecuencias respectivas realizando la agrupación de los mismos	los datos las tablas de frecuencias respectivas realizando la agrupación de los mismos	los datos las tablas de frecuencias respectivas realizando la agrupación de los mismos
Muestra claridad en los conceptos de volumen y los aplica en el diseño de cuerpos sólidos teniendo en cuenta las dimensiones que posee.	20%	Emplea adecuadamente la forma matemática para encontrar el volumen del sólido construido como caneca	Emplea la forma matemática para encontrar el volumen del sólido construido como caneca	Emplea en algunas ocasiones la forma matemática para encontrar el volumen del sólido construido como caneca	Se le dificulta emplear la forma matemática para encontrar el volumen del sólido construido como caneca
Emplea las medidas de forma correcta para el cálculo aproximado del volumen de residuos y los registra de forma organizada en tabla.	20%	Emplea la estrategia correcta para medir el volumen del contenido registrando los datos de forma clara y organizada.	Busca la estrategia para medir el volumen del contenido y registra los datos	En algunas ocasiones aplica estrategia para medir el volumen del contenido y registra datos obtenidos	Presenta dificultad para aplicar estrategia para medir el volumen del contenido y registra datos obtenidos
Emplea hojas de cálculo para el procesamiento de los datos obtenidos	20%	Organiza los datos obtenidos en tablas diseñadas en Excel manejando los comandos básicos.	Utiliza los datos obtenidos para organizarlos en tablas diseñadas en Excel.	Con la ayuda respectiva logra organizar los datos obtenidos en tablas diseñadas en Excel	Presenta dificultades organizar los datos en hojas de cálculo Excel

**Total**

## 5. CRITERIOS DE DESEMPEÑO

AUTOEVALUACIÓN						
Aspectos a Evaluar	%	Criterios de Desempeño				Nota
		Superior 4,6 - 5.0	Alto 4.0 - 4.5	Básico 3.0 – 3.9	En revisión < 2.9	
<b>Responsabilidad</b>	<b>30%</b>	Entrego las actividades antes del tiempo estipulado.	Entrego las actividades en el tiempo estipulado.	Cumplo con la entrega de las actividades fuera del tiempo estipulado.	presento dificultades con la entrega oportuna de las actividades sin ninguna justificación.	
<b>Compromiso</b>	<b>30%</b>	Muestro mucho interés en el desarrollo de las actividades y trata de solucionar las dificultades encontradas para desarrollarlas.	Muestro interés en el desarrollo de las actividades y trata de solucionar las dificultades encontradas para desarrollarlas.	Desarrollé las actividades con cierto interés	presento dificultades en el cumplimiento del desarrollo de las actividades sin ninguna justificación.	
<b>Logro del aprendizaje</b>	<b>40%</b>	Logro apropiarme todos los aprendizajes planteados en la asignatura para el	Logro apropiarme la mayoría de aprendizajes en la asignatura para el periodo	Logro apropiarme algunos aprendizajes en la asignatura para el	Presento dificultad para apropiarme de los aprendizajes	

periodo académico evaluado	académico evaluado.	periodo académico evaluado	de la asignatura para el periodo evaluado.
----------------------------------	------------------------	----------------------------------	--

**Total**

### 6. CALIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Tipo de Evaluación	Valoración %	Calificación
Auto Evaluación	10%	
Hetero Evaluación	70%	
Otros Tipos de Evaluación		
Participación	20%	
<b>Total</b>	<b>100%</b>	