

Niveles de lectura de gráficos estadísticos mediante el uso de un software educativo en un estudiante con trastorno del espectro autista.

Juan Camilo Palomino Saavedra

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Escuela de Educación, Cultura y Comunidad

Licenciatura en Matemáticas

2024

niveles de lectura de gráficos estadísticos mediante el uso de un software educativo en un estudiante con trastorno del espectro autista.

Juan Camilo Palomino Saavedra

Mg. Diego Díaz Enríquez

Director de Trabajo de Grado

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Escuela de Educación, Cultura y Comunidad

Licenciatura en Matemáticas

2024

TABLA DE CONTENIDO

Palabras clave	9
Resumen.....	10
Introducción	11
Capítulo I: El Problema	12
1.1 Pregunta Problema	12
1.1.1 Matemática y TEA.....	12
1.1.2 TEA en la Actualidad	13
1.1.3 Niveles de Lectura en Estudiantes con TEA y Cultura Estadística	14
1.1.4 Importancia de la Lectura de Gráficos en Personas con TEA.....	14
1.1.5 Las personas con TEA y softwares educativos	15
1.2 Propósitos	15
1.2.1 Propósito General	15
1.2.2 Propósitos Específicos.....	16
1. 3 Justificación.....	16
1. 3. 1 Relevancia Social de la Educación en Personas con TEA	16
1. 3. 2 Valor Teórico Del Estudio De Caso En Personas Con TEA.....	17
1. 3. 3 Utilidad metodológica	18
Capitulo II: El Marco Contextual	20
2.1 Antecedentes	20
2.1.1 Antecedentes regionales e internacionales	20

2.1.2 Antecedentes teóricos	22
2.1.3 Las TIC en el aprendizaje de personas con TEA.....	23
2.2 Marco Teórico	24
2.2.1 El ambiente político-normativo para personas con NEE a nivel general	24
2. 2. 2 Educación inclusiva a nivel nacional.....	26
2. 2. 3 Ambiente educativo de la Institución Educativa General José María Cabal	27
2. 3 Niveles de Lectura de los Gráficos Estadísticos.....	30
Capítulo III: El Método.....	31
3.1 Metodología	31
3. 1. 1 El Estudio de Caso.....	31
Aspectos Para Resaltar en el PIAR del estudiante E.	32
3. 1.2 Enfoque Fenomenológico.....	33
3. 1. 3 Técnicas de Tratamiento de Datos.....	34
3. 1. 4 Herramientas para la Recolección de Datos	35
3. 1. 5 Unidades de análisis	38
3. 1. 6 Alcances Y Limitaciones.....	39
Capítulo IV: Los resultados	42
4. 1 Resultados	42
4. 1. 1 Caso del Estudiante E.	42
4. 1. 2 Inventario de Ajustes Razonables.....	44
4. 1. 3 Fase Final o de Implementaciones Efectivas.....	47

4. 1. 4 El Ambiente Educativo en la Institución Educativa.....	49
Capítulo V: Conclusiones	52
5. 1 Respecto al objetivo específico 1	52
5. 2 Respecto Al Objetivo Especifico 2	53
5. 3 Respecto Al Objetivo Específico 3	54
5. 4 Respecto A La Pregunta Problema, Rectora De Esta Investigación	54
5.5 Las Políticas y los Docentes.....	56
Referencias.....	57
Anexos	63

TABLA DE FIGURAS

Figura 1.	Factores Del Dictamen en el TEA	12
Figura 2.	Criterios de Accesibilidad del Recurso CODAP	38
Figura 3.	El recurso en CODAP	47
Figura 4.	Gráfico de Creación Autónoma en el Recurso	49
Figura 5.	Respuestas Brindadas por la Profesora P.....	51

ANEXOS

Anexo 1.	Primer cuestionario	63
Anexo 2.	Registro de entrevista	64
Anexo 3.	Justificación del Primer Cuestionario Meterlo en metodología	65
Anexo 4.	Evaluación de Adaptabilidad para del Recurso	65
Anexo 5.	El recurso CODAP.	73

Agradecimientos.

Inicialmente a mi madre, el pilar de mi vida que me motivó a estudiar para sacar adelante mis capacidades, también al profesor Diego Díaz que accedió a sacar adelante este sueño y a las personas que me acompañaron a lo largo de este proceso, Jairo Arroyo, John Martínez y las personalidades de mis maestros.

Palabras clave

- Trastorno del espectro autista.
- Software educativo.
- Visualización estadística.
- Necesidades educativas.
- Gráficos estadísticos.

Resumen

El presente estudio se enfocó en explorar las fortalezas y debilidades que pudo mostrar un estudiante con trastorno del espectro autista [TEA], a través del trabajo adaptado en un software educativo, motivado por la incertidumbre y repulsión que se identificó en grupos de docentes relacionados con las condiciones específicas como lo es el TEA, el TDAH, entre otras. Posicionando al TEA entre las condiciones más variables se enfocó el estudio y se eligió la muestra, un estudiante de un colegio de Cali, el cual presenta una condición de autismo funcional.

Los sesgos y pretensiones sobre las personas con autismo variaron mucho, por lo que se realizaron diferentes intervenciones preparatorias, bajo la metodología del estudio de caso, las cuales mostraron la dificultad para llevar a cabo un trabajo tradicional con el estudiante de 15 años, necesitando de un tiempo prolongado, explicaciones adicionales y rechazos parciales y totales.

Las dificultades se prologaron hasta la utilización y adaptación del software educativo Common Online Data Analysis Platform [CODAP], el actuó de forma contundente sobre los sistemas de atención y análisis del estudiante, mostrando una adaptación formidable de parte del estudiante.

Se concluye de forma explícita que el estudiante y el docente pueden aprovechar las fortalezas trabajables y el material de interés para la adaptación en el software educativo CODAP, no es menester tomar en cuenta el interés que puedan generar los datos utilizados en el análisis, contar con una base de datos actualizados e interesantes es fundamental.

Introducción

El docente de matemáticas en la sociedad actual está inmerso en un entramado de sucesos que se superponen a las competencias adquiridas en la formación, y es este el caso de formar en matemáticas a estudiantes con un espectro autista, pues ocasionalmente este trastorno del desarrollo generalizado (MEN 2017b), produce en los estudiantes conductas erráticas que pueden ser disruptivas en el contexto escolar (Mason, 2020). Para este acercamiento a la inclusión en educación matemática se lleva a cabo un estudio de caso a el estudiante E, un estudiante del colegio General José María Cabal de Cali, vinculado medicamente con autismo funcional.

Se pretendió analizar los niveles de razonamiento visual con los que contaba el estudiante inicialmente y los que emergerían con la implementación de un recurso adaptado a un software de estadística llamado Common Online Data Analysis Platform [CODAP], con el fin de analizar de forma conjunta la calidad de las actividades generables en el software, para esto se estudió el contexto normativo, político, institucional e interpersonal permeado por la situación, los resultados arrojaron una fuerte verdad acerca del contexto pues las políticas, los docentes y la inclusión no comparten un solo camino, sino que se presentan de forma ambigua alrededor del fenómeno de la inclusión y finalmente se posiciona al CODAP muy bien, con respecto al tratamiento de personas con Trastorno del Espectro Autista [TEA].

Inicialmente se presenta en el primer capítulo un análisis sobre cómo se debería interpretar el problema de la enseñanza a personas con TEA, presentando la pregunta problema, objetivos y justificación de la investigación, en el segundo capítulo se encontrará con los antecedentes y el marco teórico del estudio, luego en el tercer capítulo encontrará el método, el cual describe la aproximación metodológica utilizada en este estudio de caso, finalmente en los capítulos cuarto y quinto se encuentran los resultados y conclusiones que arrojó el estudio de caso planteado.

Capítulo I: El Problema

1.1 Pregunta Problema

El presente trabajo se centra en dos temas ampliamente estudiados en el campo de la educación matemática, ya que generan tensiones significativas al abordar preguntas esenciales de manera diferente y, por lo tanto, enfocándose en diferentes aspectos centrales para proporcionar respuestas. Estos temas son, en primer lugar, la matemática inclusiva en relación con el Trastorno del Espectro Autista [TEA] y, en segundo lugar, los niveles de comprensión de gráficos apoyados en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC]. Para analizar esta problemática es necesario mencionar cuestiones que se relacionan en el que hacer de un docente en el área de matemáticas, como lo son los siguientes:

1.1.1 Matemática y TEA

El trastorno del espectro autista en palabras de Mason (2020) puede considerarse un trastorno generalizado en el desarrollo a nivel motor, sensorial, cognitivo y emocional, el cual depende para su dictamen característico de:

Figura 1. Factores Del Dictamen en el TEA



Nota. El anterior mapa relaciona los factores asociados al espectro y el trastorno autista, los cuales hacen parte del dictamen de una persona con TEA, que en general se estructura antes de los dos años y se especifica a lo largo de la vida. Adaptado de *Autismo guía para padres sobre el trastorno del espectro autista y narcisismo en español*. (p. 15-16). Por Ch. Mason. 2020. Copyright CC BY-NC-ND 3.0.

Así podemos apreciar cómo el mundo puede ser percibido de forma distinta por las personas con TEA, además Vargas (2013) esboza cómo las personas que presentan este tipo de afecciones cerebrales, presentes distintos niveles de TEA y síndrome de Turner, pueden tener problemas para desarrollar su pensamiento matemático a nivel general.

1.1.2 TEA en la Actualidad

Se han llevado a cabo diversos avances en materia de inclusión para el trabajo con la población con TEA, con respecto a esta afirmación un factor común ha sido entender qué categoría del TEA se estudia, con respecto a esto Caiñas (2020) se adopta la siguiente tabla:

Tabla 1. Niveles de TEA

Clasificación	Características	Nivel de expresión intelectual
Discapacidad grave	-Nula lectura	Bajo/ discapacidad intelectual
(Autismo disruptivo)	-Ausencia del habla y lenguaje - Múltiples estereotipaciones (gesticulación repetitiva sin razón alguna)	
Funcionamiento medio	-Ausencia del habla con SAACS -Lenguaje esencial	Normal
(Autismo funcional)	- Intereses restringidos	
Alto funcionamiento (Asperger)	-Obsesión por campos específicos del conocimiento. -Baja tolerancia a los imprevistos	Normal/ Alto

Nota. La anterior tabla relaciona los niveles de discapacidad con sus rasgos en cuanto a lectura, aficiones y nivel de funcionamiento mental. Tomado de comprensión lectora en alumnos con TEA. (p. 11). Por Caiñas. Copyright CC BY-NC-ND 3.0.

Por otro lado, en Colombia no hay estadísticas de prevalencia acerca del autismo, como nos muestra Garzón (2021), asumiendo las estadísticas mundiales que visualizan esta prevalencia con una relación de uno a cien, en otras palabras, de cada cien niños uno tiene algún nivel de TEA.

1.1.3 Niveles de Lectura en Estudiantes con TEA y Cultura Estadística

La apreciación de los estudiantes con TEA hacia los gráficos estadísticos ha sido poco explorada de forma específica, pues los gráficos no han fungido el papel de un objeto de estudio central, ya que ésta población destaca sus carencias en relación al lenguaje, sin embargo, como ya se ha mencionado el pensamiento matemático se ve afectado, por lo que explorar y potenciar sus niveles de lectura o razonamiento visual en la actualidad es una tarea además de necesaria, demandante para el docente de matemáticas según Batanero (2022).

1.1.4 Importancia de la Lectura de Gráficos en Personas con TEA

La lectura de gráficos se ocupa en general de cuestiones interpretativas alrededor de un compendio de datos presentados en el registro de representación figural en muchos casos, con respecto a esto^o vemos cómo Martos-Pérez (2005) identificó que las personas con autismo tienen acceso a una gran cantidad de datos en su memoria, sin embargo, ponerlos en juego como aprendizajes significativos y funcionales es un reto bastante grande para las personas con TEA.

Interpretando la necesidad de los estudiantes con TEA de utilizar sus capacidades, se hace notable la necesidad de incidir en los procesos de aprendizaje de esta población, de cara a mejorar sus procesos de adaptación a la sociedad desde dinámicas promovidas en las aulas, ahora más que nunca en un mundo modelado por los datos (Pallauta, 2021), preparando a los estudiantes con TEA para asumir competencias que fomenten desarrollo de autonomía en ellos, necesidad identificada por UNESCO (2020), y con respecto a lo que involucra a la educación y diversas áreas sociales que deben preocuparse por este proceso.

1.1.5 Las personas con TEA y softwares educativos

Se han venido desarrollando distintos estudios alrededor de la población con TEA, relacionando las TIC debido a que según Kumazaki et al., (2019) la estimulación multisensorial se adapta al compendio de necesidades educativas específicas[NEE] que presentan los estudiantes con TEA, por consiguiente los estudiantes con TEA mostrarán mejor disposición a estimulación mediada por tecnología, en comparación con un entorno tradicional de lápiz y papel, con respecto a los resultados de los estudios Saladino et al.(2019) realizó una revisión bibliográfica entre estudios de caso, sistematizaciones de experiencias, entre otros tipos de estudio cualitativos, que en general mostraron buena disposición y resultados con los estudiantes.

Los anteriores ejes contextualizan el desarrollo de una problemática desde distintos frentes, que sugieren la pertinencia de los software educativos en la educación de las personas con TEA, sin embargo si se enfoca el uso de un software no enfocado en el TEA sino en la enseñanza de la estadística, que cuente con el apoyo visual para el desarrollo de las competencias consideradas necesarias por el MEN, ¿será la implementación del software educativo CODAP una apuesta que valga la pena?, de cara a esta incógnita que se plantea la siguiente pregunta como rectora en el desarrollo de esta línea de pretensiones.

¿Cuáles son los niveles de lectura de los gráficos estadísticos que pueden emerger en un estudiante con TEA de la institución General José María Cabal, al integrar un software educativo de estadística?

1.2 Propósitos

1.2.1 Propósito General

Analizar los niveles de lectura de los gráficos estadísticos que emergen con el uso de un software educativo multilenguaje en un estudiante con trastorno del espectro autista.

1.2.2 Propósitos Específicos

- Describir la normativa vigente en el colegio General José María Cabal respecto a los estudiantes con TEA en los procesos de inclusión educativa.
- Identificar posibles barreras a las que se enfrentan los estudiantes con TEA al relacionarse con una actividad dispuesta en un software educativo de estadística.
- Diseñar instrumentos relacionados con los gráficos estadísticos para categorizar los niveles de lectura de gráficos en un estudiante con TEA.

1. 3 Justificación

El presente estudio se llevó a cabo en el contexto de la educación matemática para la inclusión, con el propósito de contribuir al marco investigativo de la educación matemática inclusiva e intereses personales que convergen a la situación, la educación matemática inclusiva es un término que se adopta en la educación matemática con rigurosidad desde el 2017, donde las políticas educativas dieron un vuelco hacia la inclusión y el respeto por la diversidad, con la rotunda aparición del decreto 1421 (MEN, 2017b), teniendo como objetivo aportar al desarrollo de estrategias efectivas para promover la inclusión en el ámbito de la educación matemática.

1. 3. 1 Relevancia Social de la Educación en Personas con TEA

Este fenómeno se ha estudiado de forma internacional, pues se ha identificado cómo los procesos de inclusión actuales están aún lejos de satisfacer los ideales por los que se lucha, debido a la gran diversidad de apreciaciones y políticas públicas que se han implementado alrededor del mundo, donde además no se han establecido estándares mínimos de educación para personas sin NEE.

Respecto a la inclusión, UNESCO (2020) propone que es urgente orientar la educación inclusiva hacia el desarrollo de competencias útiles en la actualidad, pues reconoce la gran rapidez con la que el mundo está cambiando en términos sociales y éticos, por lo que

prioriza aminorar la brecha educativa entre las personas con discapacidad y las que no tienen, en respuesta a esto nos habla sobre los desafíos que nos impiden lograr esta visión y muestra ejemplos de políticas concretas de países que lograron abordarlos con éxito, entre estos desafíos el que interpretamos de mayor interés es “la falta de apoyo a los maestros”.

De esta forma, enfocamos este trabajo en aminorar la brecha educativa apoyando a la comunidad docente desde el ámbito investigativo, planteando un estudio de caso enfocado en el TEA, este espectro aun en la actualidad es un entramado por descifrar, pues un caso es distinto a otro de forma generalizada; reconocemos la importancia de desarrollar prácticas al servicio de las NEE, ya que ha sido un factor concurrente el desarrollo de prácticas diferenciadas y el análisis del tipo de consecuencias que nos puede traer la carencia de herramientas para afrontar la educación de las personas con algún tipo de NEE, como lo son las personas que presentan rasgos de TEA.

1. 3. 2 Valor Teórico Del Estudio De Caso En Personas Con TEA

Inicialmente nos aferraremos a definir el estudio de caso como una aproximación metodológica cualitativa en la que se exponen un número limitado de casos, variando estos entre 1 y cuantos se considere necesario para hacer el estudio, y aborda de forma intensiva estos casos, tomando como base paradigmas y enfoques que describen el tipo de acercamiento que se quiere realizar, de forma adicional este describirá el tipo de caso en la virtud de su importancia (Muñiz, 2010), por ejemplo, se puede seleccionar un caso por tener importancia teórica o porque es un caso atípico, siendo estas categorías claramente no excluyentes.

Por otro lado, el resultado de las carencias pedagógicas para atender a la población con TEA transgrede a la educación en forma de diversas problemáticas, por ejemplo, Sevilla et al., (2018) identificó cómo las carencias pedagógicas y didácticas limitan los procesos de enseñanza y modifican las actitudes del docente, indisponiendo a este con respecto a la

población que presenta NEE, en ese orden de ideas proyectos de gobierno e investigaciones internacionales buscan disipar la brecha educativa luchando con factores como la baja escolaridad y lo procesos de enseñanza no diferenciados.

Enfocándonos en Colombia el año 2023, la Fundación Saldarriaga Concha y Laboratorio de Economía de la Educación - LEE de la Pontificia Universidad Javeriana publica un informe llamado “La educación en Colombia para población con discapacidad: realidades y retos”, en este se presenta una investigación y análisis que da cuenta de la situación en la que se encuentran las personas con NEE en relación con la oferta educativa, donde se logra visualizar que la población con discapacidad tiende a registrar menor escolaridad que las personas sin discapacidad.

Lo anterior se evidencia en cuanto al máximo nivel educativo reportado por la ECV (2020), en el cual se identifica que el 55% de las personas que tiene alguna discapacidad ha llegado hasta básica primaria, contrario a aquellas personas que no tienen discapacidad, de quienes se registra un porcentaje de 33%. Así mismo, solo 17 de cada 100 personas con discapacidad alcanzan la educación superior (técnica, tecnológica, universitaria o posgrado).

Con lo que podemos identificar cómo esta población es minoritaria en las instituciones educativas a nivel nacional, por lo que el proyecto se adapta a las políticas de inclusión, además como se ha mencionado en Sevilla et al. (2018), es urgente desarrollar estudios sobre prácticas diferenciadas a nivel investigativo, a fin de poder instruir a los docentes y prepararlos para afrontar estos contextos que a menudo pueden atentar contra el buen estado mental de los docentes.

1. 3. 3 Utilidad metodológica

Ahora bien, si hablamos de la capacitación de los maestros para recibir a estas personas en condiciones de TEA en las Instituciones Educativas Oficiales, podríamos decir

que esta es ineficiente, puesto que no se cuenta con formación profesional que brinde herramientas para brindar una educación de calidad a estudiantes con TEA.

En este sentido González-Rojas y Triana-Fierro (2018) desde la Universidad de la Amazonía, Colombia, publican un artículo llamado “Actitudes de los docentes frente a la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales”, en el cual comentan el arduo rol del docente y todos los conocimientos y habilidades que deberán ser adquiridas para llevar a cabo de manera óptima el proceso de enseñanza a personas con NEE, de las cuales hace parte el TEA y señalando que no se puede afirmar que todo el peso de esta labor pueda recaer sobre el docente, contemplando a toda la comunidad educativa a nivel personal e institucional como garantes de calidad en el proceso de educación inclusiva.

Sin embargo, en Colombia no se recibe suficiente capacitación durante la formación profesional de docentes para enfrentar los retos y abordar con profesionalismo las diferentes NEE, aunque inevitablemente durante el ejercicio de su labor se verán enfrentados a ellas.

En este marco, Ramírez (2016) expone que en Colombia hay dos grandes agravantes en la educación inclusiva: por un lado, la escasez de profesionales, instituciones u organizaciones que brinden asesoría a los procesos de educación inclusiva, sobre todo en la ruralidad y que las prácticas pedagógicas llevadas a cabo en estudiantes con NEE se caracterizan por el uso de metodologías y recursos tradicionales apoyándose en un currículo diseñado para estudiantes regulares, que depende en gran medida de los conocimientos, habilidades, autogestión y buena fe de los docentes.

Acabar con las prácticas no diferenciadas y la falta de preparación de la comunidad e infraestructura educativa es un proceso que se circunscribe a la educación inclusiva y ésta a su vez es nutrida por el desarrollo de materiales y normativas que promueven el desarrollo de prácticas inclusivas.

Capítulo II: El Marco Contextual

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes regionales e internacionales

En primer lugar, se tiene que Fernández y Sahuquillo (2015), publicaron un artículo en la revista Educación Matemática en la Infancia, el cual titularon “Plan de intervención para enseñar matemáticas a alumnado con discapacidad intelectual”. Se desarrolla un plan de intervención a un alumno dictaminado con discapacidad intelectual moderada. Esta intervención se desarrolló en la escuela rural de Castilla La Mancha, ubicada en España.

Se enmarca en la investigación-acción. En cuanto al plan de acción que se contempló, se definió construir el aprendizaje matemático desde lo informal a lo formal, para mejorar la motivación y vencer el rechazo del alumno hacia las fichas de matemáticas, como propone Ginsburg (1997), buscando la conjugación del juego y el aprendizaje donde todas las actividades vayan encaminadas a crear una base que permita la adquisición y comprensión de los conceptos.

Finalmente, se obtienen resultados favorables y se concluye que el alumnado con NEE puede desarrollar competencias matemáticas con ayudas y metodologías específicas adaptadas a su proceso de aprendizaje, es decir, con un plan de intervención adecuado.

Luego, Guerra – Iglesias (2018) publica un artículo en la Revista Electrónica en Educación y Pedagogía, titulado “Los estudiantes con necesidades educativas especiales. Recursos y apoyos para su atención educativa”.

El artículo presenta los resultados de investigación relacionados con la educación de niños, con NEE. Su objetivo fue la reformulación de materiales para brindar atención más adaptada a las necesidades de los estudiantes.

Se ocupó una modalidad de análisis de contenido descriptivo-explicativo, a través de una sistematización de experiencias que se concretaron en juicios, criterios y valoraciones que integraron en la capacitación de los docentes.

Finalmente las NEE se especifican en una amplia gama de turbaciones en la personalidad, la conducta e incluso la capacidad de análisis y comunicación, cuya complejidad implica un reto profesional a la que la metodología brindó la oportunidad de mediante talleres generar reflexión en docentes de unidades académicas de Guayaquil, cuyo resultado fue ampliamente satisfactorio, logrando concluir que una entidad educativa debe revalorar los procesos de sesgo, valorando a los estudiantes por su concepción y desarrollo, y no por sus limitaciones.

García (2019) en su artículo científico “La importancia de la formación integral en los procesos de Inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva” de la Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador, su metodología fue cualitativa de tipo descriptivo. En el contexto de los resultados obtenidos, los estudiantes con discapacidad cognitiva en su mayoría mostraron un buen rendimiento académico porque estaban integrados en lugar de excluidos, y los docentes promovieron una variedad de prácticas que llevaron al aprendizaje de contenido socializado.

La conclusión de este artículo es que existe la necesidad de identificar y facilitar oportunidades para estudiantes con discapacidades cognitivas, para establecer un componente individual inclusivo que se centre en sus necesidades individuales y para adaptar las recomendaciones a las necesidades de cada discapacidad.

Por su parte, Fonseca et al. (2020) en su artículo científico “La inclusión de estudiantes con NEE visualizada desde el desempeño de docentes de Educación General Básica”, focalizan las problemáticas que abarca en su ámbito de estudio, por ello entre sus hallazgos, se encontró con la inexistencia de la preparación del docente en estos temas de

inclusión, es decir, la formación continua no responde a tal realidad, tampoco se encuentran motivados para hacerle frente a estos fenómenos sociales, la información de actualización no está al alcance de los maestros, por lo que, la mayoría de la información que manejan está desactualizada y se les complica conectarse con tendencias actuales, de la misma manera, la preparación metodológica y pedagógica es escasa en el personal docente, entre sus otros descubrimientos, resaltan que las políticas curriculares educativas no brindan las herramientas necesarias al profesorado para hacerle frente a esta realidad en el proceso enseñanza aprendizaje.

Los estudios antes mencionados ejemplifican la evolución que ha tenido el tratamiento de las NEE desde distintos flancos, sin embargo, también son la imagen de las carencias y el futuro de la investigación acerca de las mismas, por lo que este trabajo se decanta al desarrollo e interpretación de un estudio de caso, el cuál escudriña acerca de los niveles de razonamiento visual al que pueden acceder los estudiantes con TEA, en presencia de gráficos estadísticos.

2.1.2 Antecedentes teóricos

2.1.2.1 Gráficos estadísticos y niveles de lectura. El grupo de investigación de la universidad de granada [UGR], de la que hace parte la profesora Carmen Batanero, tiene una amplia trayectoria en la investigación de la enseñanza de la estadística, por ejemplo, Pallauta (2021) sostiene que las representaciones de datos, en forma de tablas y gráficos, deben ocupar nuestra atención como docentes, para contextualizar y dotar de habilidades de categorización necesarias en un mundo escrito en datos.

Entre los tópicos de interés del grupo de la UGR se encuentran los niveles de lectura en gráficos estadísticos y la complejidad semiótica asociada a los mismos. Inicialmente, es fundamental considerar que un gráfico es un objeto semiótico complejo que consta de una

serie de convenciones fundamentales para su lectura y modelación, y Arteaga (2011)

menciona algunos de estos factores:

- *El título y las etiquetas del gráfico*: Sirven para indicar claramente su contenido, así como las variables que están representadas en él.
- *El marco del gráfico*: Incluye ejes y escalas, junto con marcas de referencia en cada eje, también proporciona información sobre las unidades de medida de las magnitudes representadas.
- *Los especificadores*: Elementos visuales utilizados para representar los datos, como los puntos en un gráfico de dispersión, los rectángulos en un histograma o los iconos en un pictograma.

Con respecto a los niveles de lectura, el grupo de investigación de la UGR ha realizado apreciaciones de libros de texto empleados para el apoyo docente, situaciones de enseñanza en presencia de tipos especificados de gráficos (barras, histogramas, líneas), entre muchos otros trabajos, a partir de los niveles de lectura de gráficos expuestos por Curcio (1989), y en la actualidad esta teoría ha sido ampliada de la mano del enfoque Ontosemiótico a los niveles de complejidad semiótica asociada a los gráficos y a las tablas.

2.1.3 Las TIC en el aprendizaje de personas con TEA

Desde que las TIC vienen tomando fuerza en la educación se han tratado de incorporar en nuestras aulas, con las pretensiones de mejorar nuestras prácticas, es así como Lozano (2015) predijo cómo las tecnologías de realidad virtual[RV], realidad aumentada[RA], los contextos 3D y los entornos virtuales serían el futuro de la educación, con respecto a esto los estudios de Saladino et al., (2019) dan razón a ésta afirmación, integrando entornos de robótica, entornos de RA y RV, mostrando una gran aceptación y mejoras casi garantizadas.

En este orden de estudios el trabajo con las NEE de las personas con TEA se llevó a otro nivel, cuando Solís (2021), identificó una mejoría segura en la implementación del software educativo Sígueme, que fue realizado bajo los estándares de tener una secuencia visual progresiva, ya que los estudiantes con TEA presentan preferencias sustanciales por este tipo de materiales. Este fue un gran avance en términos de entender cómo aprenden los estudiantes con TEA, sin embargo, es también importante preguntarse si se puede realizar el proceso de conexión exitosa entre un software educativo no especializado en las NEE de las personas con TEA y los estándares que se han interpretado.

2.2 Marco Teórico

En este trabajo se adoptan como referentes de desarrollo dos grandes ejes que logran conectar factores contextuales, teóricos y reglamentarios que llevarán a comprender el contexto del presente trabajo, centrado en el punto de vista docente y las políticas relacionadas con la llamada educación inclusiva, para dotarla del sentido de educación matemática inclusiva, estos ejes se articulan desde la definición de educación inclusiva, la cual actualmente es una corriente de enseñanza que se ocupa de los procesos de enseñanza y aprendizaje adaptados a personas con alguna condición distintiva (Dorantes y Ojeda, 2023), esta se apoya principalmente en un pilar político-normativo y en un pilar metodológico, que buscan en conjunto erradicar barreras en el sistema educativo para las personas con NEE, estos ejes anteriormente mencionados son:

- *El ambiente político-normativo para personas con NEE que presenta la institución educativa General José María Cabal.*
- *Los niveles de lectura de los gráficos estadísticos.*

2.2.1 El ambiente político-normativo para personas con NEE a nivel general

Según la UNESCO (2017) son dos los términos claves para comprender la inclusión educativa: *inclusión* y *equidad*, definiendo la Inclusión como el medio que ayuda a superar

los obstáculos que limitan la presencia, participación y logros de todos los estudiantes, y la Equidad como aquello que permite asegurar que exista una preocupación por la justicia, de manera que se cierren brechas y la educación sea considerada de igual importancia para todos los estudiantes.

La formulación de políticas inclusivas y equitativas exige reconocer que algunas de las dificultades de los estudiantes provienen del sistema educativo, lo que implica analizar las formas de enseñanza presentadas, el entorno de aprendizaje y las formas de apoyo y evaluación del progreso de los alumnos. Entendiendo que las diferencias individuales no son un problema, sino una oportunidad para democratizar y enriquecer el aprendizaje.

Por su parte Torres (2010) hace referencia a siete elementos que son comunes en las definiciones sobre inclusión, y los propone como dimensiones asociadas a la misma:

1. no se circunscribe al ámbito educativo solamente.
2. Brinda inclusión y aceptación a todos los alumnos, valorando sus diferencias y enfatizando la igualdad por encima de ellas.
3. Exige que la escuela ha de asumir nuevos valores formando parte de una política escolar de igualdad de oportunidades para todos.
4. Supone incrementar la participación activa (social y académica) de los alumnos y disminuir los procesos de exclusión.
5. Supone crear un contexto de aprendizaje inclusivo desarrollado desde el marco de un currículum común.
6. Exige la reestructuración escolar y el abordaje de ésta, desde una perspectiva institucional.
7. Es un proceso inacabado y no un estado.

Plancarte (2017) afirma que es posible considerar que la inclusión educativa es un proceso en el cual participan diferentes actores tanto del sector educativo (alumnos,

profesores, administrativos), como padres de familia y la comunidad en general; y este proceso está enfocado en eliminar la exclusión, brindando educación efectiva y de calidad a todos los estudiantes, por medio de reestructuración o cambios en las escuelas en relación con las actitudes, valores, prácticas, políticas, enseñanzas, entre otros. Dicha concepción requiere cambios en el pensar de los maestros, pues deberá ver la diversidad de estudiantes como una situación normal del grupo y planificar sus clases de acuerdo con ello, apoyándose en recursos materiales y humanos que le permitan a todo el estudiantado un buen entendimiento de las temáticas.

De acuerdo con lo anterior, es posible percibir que la educación inclusiva es una tarea difícil de lograr o llevar a cabo de la manera óptima, pues implica cambios profundos tanto en los recursos como en los conocimientos de los docentes a la hora de tratar la diversidad de estudiantes con NEE. Así, James y Forbes (2018) comentan que es necesario entender que todos los sujetos no aprenden de la misma manera, lo cual se puede convertir en una disposición metodológica, empleando herramientas didácticas y pedagógicas específicas.

2. 2. 2 Educación inclusiva a nivel nacional

En torno a la atención educativa para la población con discapacidad a nivel nacional y regional, MEN (2017b) expide el Decreto 1421, el cual reglamenta los principios de la educación inclusiva, y se crean los Planes Individuales de Apoyos y Ajustes Razonables [PIAR], el cual se describe en el Decreto como una herramienta utilizada para garantizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, basados en la valoración pedagógica y social, que incluye apoyos y ajustes razonables requeridos, entre ellos, los curriculares, de infraestructura y todos los demás necesarios para garantizar el aprendizaje, la participación, permanencia y promoción.. El PIAR se constituye como una herramienta que vela por la inclusión de los estudiantes con NEE, respetando sus ritmos y niveles de trabajo.

2. 2. 3 Ambiente educativo de la Institución Educativa General José María Cabal

En la institución educativa se han saldado los estándares de inclusión al llevar el registro de los estudiantes con NEE, entre ellos el estudiante, se ha desarrollado el PEI a cabalidad con los estándares institucionales, tal como dicta el MEN (2017a), quien publica el *“Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva”*; en este se desarrollan planteamientos que ofrecen una mirada panorámica de cada tipo de discapacidad, en relación con las necesidades de apoyo más relevantes que los estudiantes de educación preescolar, básica y media precisan, en su paso por el sistema educativo, algunas de estos son:

- Emplear distintas estrategias de entrada de información (visual, táctil, auditivo) que potencien los procesos de aprendizaje y su correspondiente evaluación.
- Enseñar estrategias para la solución de problemas y la elaboración de argumentos.
- Potenciar, según las demandas de las asignaturas, la apropiación de un conjunto de conceptos fundamentales, que le permitan al estudiante enfocar su esfuerzo en dominar un conjunto de ideas fundamentales por unidad de trabajo, y aprender a usarlas en la solución de distintos problemas o en situaciones de la vida cotidiana.
- En algunas NEE, adecuar los distintos materiales pedagógicos a las necesidades del estudiante, de modo que acceda, en igualdad de oportunidades, a los contenidos y temáticas que corresponden a su grado escolar.
- Verificar el uso de apoyos tecnológicos que puedan contribuir a cualificar los procesos de aprendizaje del estudiante.
- Uso de programas computacionales que favorezcan la comunicación (si existe la posibilidad de este recurso) y que estén accesibles en diversos dispositivos móviles (celular, tableta, iPad, computador, etc.)

Igualmente podemos apreciar estos avances realizados en la institución en el PIAR del estudiante E, anteriormente.

Se vislumbra el papel fundamental que juega el docente en este proceso de inclusión educativa, pues “deben contar con competencias profesionales diversas para una sociedad que cambia rápidamente. Se requiere un docente capaz de desenvolverse en escenarios complejos y que acceda y emplee las nuevas tecnologías de la información y la comunicación” (Casanova y Rodríguez, 2009).

Ahora, en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de la Educación Matemática, han surgido diversas investigaciones que apuntan a la importancia del razonamiento visual en el aprendizaje de conceptos matemáticos, no entendida como el simple acto de ver, sino como nos dicen Cantoral y Montiel (2001) la habilidad para representar, transformar, generar, comunicar, documentar y reflejar información visual en el pensamiento y el lenguaje del que aprende.

Por medio del razonamiento visual es posible potenciar las habilidades matemáticas del estudiante, sus habilidades verbales y gestuales. De esta manera, el razonamiento visual se posiciona como un medio que opera apoyado en el funcionamiento de estructuras cognitivas significativas en diversos contextos, permitiendo al estudiante un mejor entendimiento.

Pero muchas veces, es necesario hacer uso de herramientas que ayudan al razonamiento visual de los conceptos, sobre todo en estos tiempos de grandes avances tecnológicos e interés del alumnado por estos. Es importante entonces considerar el uso de las TIC y recursos tecnológicos (computadoras, tabletas, celular, etc.) para sacar el máximo provecho y dinamismo que nos ofrecen, favoreciendo así las actividades de manipulación y un aprendizaje significativo en los estudiantes.

En este mismo sentido, Riveros y Mendoza (2005) defienden que “El avance que han sufrido las Tecnologías de la Comunicación y la Información en los últimos años, ha impactado la educación y plantea nuevos requerimientos en los planes de estudios en general y en los procesos de enseñanza en particular” (p.315).

Además de esto, Marqués (2012), ofrece una respuesta a la pregunta ¿Por qué las TIC en educación?, considerando que las TIC tienen grandes potencialidades y funcionalidades para la educación, algunos de sus argumentos son:

- Son un modelo de expresión que permite escribir, dibujar y realizar presentaciones.
- Son un canal de comunicación donde se puede colaborar en grupo e intercambiar contenidos.
- Son una fuente abierta de información.
- Son un medio didáctico que aporta información, aprendizaje y sobre todo motiva.
- Son un medio lúdico para el desarrollo cognitivo.

Es así como analizando las bondades que brindan la tecnologías a la educación surge la pretensión de apreciar la potencia que puede tener el Software CODAP, usado para apoyar usos procesos y competencias de la educación matemática como son el storytelling, data science, machine learning, análisis de datos y razonamiento probabilístico (Wilkerson et al., 2021; Biehler y Fleicher, 2021; Sullivan, 2022)

De esta forma se le brinda protagonismo a la importancia de las TIC en la educación, Marqués (2012) afirma que existen tres razones por las que debemos utilizar las TIC en el aula. La primera razón, llamada alfabetización digital de los alumnos, hace referencia a la adquisición de las competencias básicas en el uso de las TIC. La segunda, hace referencia a la productividad. Aprovechar las ventajas que nos proporcionan y utilizarlas a nuestro favor: buscar información, realizar apuntes, comunicar... Por último, la tercera razón hace

referencia a la innovación de las prácticas docentes con el fin de aprovechar las nuevas posibilidades didácticas y con ello, disminuir el fracaso escolar.

2. 3 Niveles de Lectura de los Gráficos Estadísticos

Con respecto a lo mencionado, consideramos una cuarta necesidad, esta es la potencia que tienen los datos y su interpretación en la actualidad. Hoy somos testigos de la importancia que estos tienen y sus diversas representaciones que bien comprendidas podrían brindarnos soluciones en cuanto a la toma de decisiones en ambientes de incertidumbre y variabilidad. A través de estas representaciones el estudiante no sólo podría tener una lectura literal de lo que dicen los datos, sino también leer detrás de los datos y leer más allá de los datos, tal y como lo establece Curcio (1989), presentando niveles de lectura de gráficos, donde la complejidad depende de los objetivos matemáticos y estadísticos que se demandan para dar respuesta a la tarea:

- Nivel 1 (N1): Leer los datos. Cuando únicamente se requiere realizar una lectura literal del gráfico estadístico.
- Nivel 2 (N2): Leer dentro de los datos. Trata de ir más allá, deberá realizar comparaciones entre los datos y obtener valores mediante cálculos aritméticos sencillos.
- Nivel 3 (N3): Leer más allá de los datos. Realizar inferencias o predicciones de datos no representados de acuerdo con la información del gráfico.
- Nivel 4 (N4): Leer detrás de los datos. Realizar una valoración crítica de aspectos relacionados con el gráfico (conclusiones, información obtenida, forma de recogida de datos, su organización, entre otras).

Capítulo III: El Método

3.1 Metodología

La metodología de una investigación puede interpretarse desde tres ejes fundamentales, cuantitativo, cualitativo y mixto (Camargo, 2021), el primero de los mencionados se enfoca en brindar análisis sobre volúmenes significativos de datos, lo que implica una justa generalización de los resultados a través de herramientas robustas de estadística; por otro lado, la investigación cualitativa busca brindar una exploración del fenómeno en estudio, a veces con una muestra intencionada (no probabilística) y por tanto la generalización de sus conclusiones no es un aspecto central (Hernández, 2018), el tipo de metodología mixto es una combinación de los dos tipos de metodologías anteriormente mencionadas, abierto los factores distintivos de los mismos.

Debido a la diversidad de las prácticas investigativas y metodológicas necesarias, la comunidad de investigación en educación matemática esta ha adoptado metodologías de otras disciplinas y ciencias, siempre tratando de referirse a conceptos y procesos matemáticos claramente, en nuestro caso el modelo de nuestra metodología es de carácter cualitativo, ya que se enfoca en describir en hipótesis generalizables, desde una población reducida y distintiva, enfocando los rasgos TEA como el factor distintivo.

Debido a la flexibilidad experimental que presenta la metodología cualitativa, este estudio elige adoptarla, esto con relación a los objetivos anteriormente planteados y la coherencia con el diseño de estudio planteado, el diseño de estudio adoptado para esta investigación es el estudio de caso.

3. 1. 1 El Estudio de Caso

Se concentra en responder preguntas alrededor de un suceso en estudio y se realizan diversos acercamientos a la problemática, se fija en poblaciones reducidas buscando describir factores influyentes o constituyentes de una problemática y se busca responder

preguntas como “¿Por qué ocurren estos sucesos?, ¿Cómo se originan?, ¿Qué factores afectan?”, según lo que nos dice Martínez et al., (2006) debido a la naturaleza de las anteriores preguntas este estudio es de carácter descriptivo, de esta manera el objetivo de este estudio de caso es realizar un análisis descriptivo de él mismo.

Aspectos Para Resaltar en el PIAR del estudiante E.

Nivel de TEA. El estudiante presenta rasgos presentes en el autismo funcional, presenta restricción en el habla y filias por los dinosaurios, no ha sido identificado un rasgo distintivo en cuanto a expresiones repetitivas, logra comunicarse por medio escrito y gestual, no cuenta con acompañamiento permanente ni lo necesita, tiene 16 años, es nativo de Cali y no presenta dificultad en general con respecto a las áreas de conocimiento.

Se ha distinguido este nivel de autismo como la frontera entre el alto funcionamiento y el bajo funcionamiento intelectual en las personas con autismo, estas personas presentan tendencias que son concurrentes en todos los niveles de autismo y es muchas veces complicado detectarlo, debido a que se tiende a presentar regresiones en el desarrollo intelectual y social a partir de los 10 años, incluso los niños llegan a notarlo y a expresar preocupación a sus padres (Hervás, 2016), es necesario tener en cuenta que el dictamen es extremadamente necesario, pues otros padecimientos como lo son la esquizofrenia y la depresión presentan síntomas centrales similares (Alcalá y Ochoa, 2022).

desempeño Relacionado al Área de Matemáticas y Tecnología. Las competencias en tecnología se han visto afectadas por su limitación a la hora de trabajar en equipo y la poca interacción con el docente del área, sin embargo, no se han implementado ajustes razonables relacionados con el área en específico, más bien se expresa el rechazo del estudiante por las actividades grupales y el trabajo que se realizó intensificando este tipo de actividades.

En el área de matemáticas, por otra parte, el estudiante no presenta anotaciones ni ajustes razonables, en general este presenta un desempeño competente en esta área. Es así

como se puede llegar a intuir que el estudiante cuenta con capacidades para afrontar retos de forma individual, también es motivo de análisis si se debe forzar que el estudiante realice actividades de forma grupal.

3. 1.2 Enfoque Fenomenológico

El enfoque fenomenológico se refiere al conjunto de supuestos, visiones y prácticas utilizadas para abordar la investigación desde una perspectiva antropológica, hermenéutica o colaborativa social (Camargo, 2021). Aquellos que adoptan este enfoque consideran que los fenómenos de estudio pueden ser descritos, interpretados, explicados y cuestionados con el fin de construir significados sobre las acciones y discursos humanos, así como buscar alternativas para su transformación. Este enfoque es ampliamente aceptado en la investigación en la educación matemática, debido a su efectividad en obtener descripciones y explicaciones fundamentadas, que permiten establecer relaciones entre eventos, hacer hallazgos novedosos, entre otros aspectos, en lugar de buscar únicamente control y predicción

Los enfoques socioculturales y fenomenológicos cuentan con tres tipos de aproximaciones, este estudio privilegia uno de ellos “la aproximación fenomenológica”, ya que ésta se fija en las causas de un fenómeno, alrededor del entorno, prácticas culturales, entre otros entornos presentes en el suceso de estudio y busca describir, comprender y analizar cuál es la incidencia de estos en el suceso (Camargo, 2021), el resultado de éstas aproximaciones en el ejercicio es la interpretación final de las prácticas, procesos y otras cuestiones anteriormente interpretadas como de importancia, interés principal de esta aproximación (Kilpatrick, 1992).

El diseño investigativo parte de un análisis riguroso de tareas, en la cual se relacionan los niveles macro (curricular y didáctico) y micro (interpersonal), tratando de interpretar todas las cuestiones con impacto considerable en la situación (Calderón, 2005). El análisis

inicialmente pasa por el análisis de pertinencia epistemológica, cognitiva y didáctica, de la mano con una interpretación de los riesgos y potencialidades del contexto y los estudiantes, después del análisis se formulan las hipótesis investigativas, el establecimiento de variables y finalmente se establecen bases firmes, sobre las potencialidades y los rechazos por parte del estudiante, posteriormente se moviliza la fase de experimentación.

La fase de experimentación, sobre la cual se recogen los datos valiosos establecidos en el análisis a priori, finalmente se comparan los resultados de las dos fases y se establece la efectividad del objeto de estudio.

3. 1. 3 Técnicas de Tratamiento de Datos

Experimento de Enseñanza. El experimento de enseñanza es una técnica de tratamiento de datos que busca comprender el aprendizaje y el razonamiento de los estudiantes en un corto periodo de tiempo, adaptando contenidos curriculares a los objetivos de la investigación, comúnmente esta herramienta se utiliza para analizar contextos problemáticos en los estudiantes.

Para la investigación inicialmente se busca realizar variadas interacciones con fines específicos, ya que se busca una relación asertiva entre los actores e instrumentos que intervienen en la investigación, desde un punto de vista metodológico podemos distinguir estas interacciones en tres fases:

Fase de Saberes Previos. Destinada a conocer las prácticas con las que el estudiante está familiarizado, para realizar una modificación secundaria dando paso a la siguiente fase del experimento de enseñanza.

Fase Intermedia. Se determina por medio del PIAR y los resultados obtenidos de la fase del reconocimiento de saberes previos interpretando cuales son las potencialidades para el desarrollo de actividades relacionadas con la interpretación y razonamiento visual en gráficos estadísticos, sobre las cuales se plantean ajustes razonables en consenso con el

director a cargo, el cual es un docente e investigador curioso de la estadística y los procesos de enseñanza asociados a esta.

Fase de Implementación Efectiva. Se enfoca en realizar evaluación previa y continua al desarrollo de las actividades por parte del estudiante, sobre la precisión en la realización de las actividades, esta fase cuenta con una duración de una clase.

3. 1. 4 Herramientas para la Recolección de Datos

Herramienta CODAP. Es una plataforma dispuesta para el uso de estudiantes y docentes en modalidades online y offline, su uso puede ser adaptado a cualquier edad o nivel de escolaridad, y ha sido materia de distintos trabajos como herramienta para el apoyo de los procesos de enseñanza, como es el caso de Gómez (2022) quien propone el uso del CODAP para la enseñanza de la estadística, debido a que ofrece gran flexibilidad en cuanto al tratamiento y representación de los datos; este es nuestro caso igualmente, pues comparte nuestros motivos hipotéticos para privilegiar el uso de este software.

Para el trabajo significativo es necesario hacer la labor de recolección de datos interesantes por cuenta propia (Batanero, 2022), por lo que el planteamiento del uso del CODAP nos ayudó a darnos cuenta de que nuestros colectivos de datos no están dispuestos y la recolección, organización e interpretación de datos es una labor que nos requiere con urgencia.

Registro de Actividad Inicial. Se realizó una prueba diagnóstica relacionada con gráficas estadísticas que se le dieron al estudiante de forma física. Posterior a ello, se proponen las actividades con el CODAP para establecer posibles potencialidades respecto a las gráficas tradicionales (gráficas en físico), esto es una base para el inventario de ajustes razonables.

Registro Escrito. De acuerdo con los ajustes considerados pertinentes se opta por que el estudiante utilice el registro escrito (papel y lápiz), debido a que sus procesos se han adaptado a este registro de representación.

Registro de Entrevista. (Anexo 2) Este registro se organizó en forma de una escala y se presenta un cuestionario que tiene dos fines centrales, describir el entorno institucional de la institución de acuerdo con la perspectiva docente y esbozar el contacto que puede haber tenido el estudiante de algunos apoyos por parte de la misma institución.

Cuestionario. El siguiente cuestionario se presenta en consecuencia a la necesidad de conocer el contexto circundante a docentes de la Institución Educativa General José María Cabal, inicialmente es una incógnita cómo interpretar el contexto de una forma apropiada, para lo que se adapta la estructura general de Aarón (2016), quien interpreta el contexto circundante al docente desde las siguientes dimensiones:

Ubicación de la Problemática o Suceso, en el Plan Curricular. Esto relaciona elementos constitutivos del plan curricular, como lo son la planeación conjunta entre docentes, el acompañamiento del personal responsable y las disposiciones institucionales.

Se planteó explorar los elementos antes mencionados por medio de las siguientes preguntas:

- ¿En las reuniones entre docentes se ha tratado el tema del TEA desde el componente curricular?
- ¿Los psico orientadores, docentes y directivos cuentan con la disponibilidad y herramientas para atender a las necesidades educativas especiales de los estudiantes?
- ¿La institución ha dispuesto algún esfuerzo por mejorar los entornos educativos de los estudiantes con TEA beneficiando a los docentes?

Políticas y Entorno Institucional. Esta dimensión relaciona las políticas institucionales y la disponibilidad de las pertinencias en el tratamiento de personas con TEA, bien sean estas estructurales, curriculares o de acompañamiento.

Las siguientes preguntas proponen conocer los elementos anteriormente mencionados.

- ¿La institución adopta políticas que permiten trabajar de forma aceptable con los estudiantes que presentan TEA?
- ¿Cuenta la institución con las herramientas y un personal preparado para atender las NEE de los estudiantes con TEA?

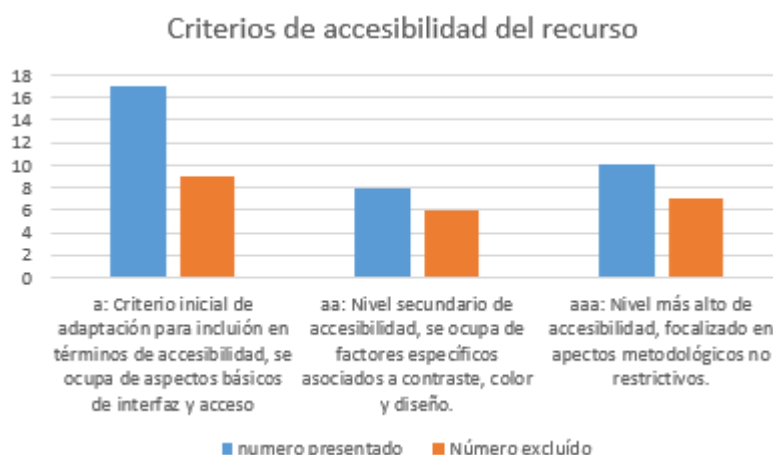
Práctica Docente. Esta dimensión se relaciona con el sentimiento de que hacer y se preocupa por entornos filiales asociados a la problemática o cuestión central. Para conocer los elementos antes mencionados se planteó el siguiente conjunto de preguntas.

- ¿Tus prácticas docentes se vieron afectadas en algún momento por situaciones relacionadas con estudiantes que presentan estas necesidades?
- ¿Cuál es la sensación que sientes al saber que en tu clase hay una persona con TEA y debes enseñarle?
- ¿Cuál crees que es la razón de tu respuesta a la anterior pregunta?

Finalmente es necesario aclarar que, se le pide al docente que una vez respuesta cada pregunta califique los aspectos relacionados en una escala cualitativa compuesta por los cinco niveles deficiente, insuficiente, aceptable, superior y excelente.

El diseño en CODAP. El desarrollo de la investigación se concentró inicialmente en responder a cuestiones relacionadas con el software educativo CODAP, por lo que se implementaron las Web Content Accessibility Guidelines 2.0 [WCAG 2.0], las que se ocupan de cualificar los niveles de accesibilidad que pueden tener las páginas web.

Figura 2. Criterios de Accesibilidad del Recurso CODAP



Nota: Elaboración propia

Los resultados de los primeros 26 criterios (criterios: A), interpretan cómo el recurso en el software supera con claridad los estándares de diseño, presentando una disposición general a ser accesible, sin embargo, esta brecha no es tan notable en los siguientes criterios, debido precisamente los criterios son diseñados para páginas Web completas, mientras que el CODAP es un software alojado en una página, por lo que criterios muy específicos no podrían saldarse.

En conclusión, el CODAP presenta una accesibilidad alcanzable, pues con ciertos ajustes este puede llevarse a los resultados anteriormente presentados, donde se presentan la mayoría de los criterios establecidos por los criterios WCAG 2.0 (Antón, 2012).

3. 1. 5 Unidades de análisis

Niveles de Razonamiento Visual. El análisis de los datos se enfoca sobre los niveles de lectura de gráficos brindados por Curcio (1989), guiando las conclusiones sobre la relación de los niveles anteriormente mencionados y las producciones realizadas por el estudiante en las actividades, a partir de esta relación se elaboran las categorías de análisis.

Inventario de Ajustes Razonables. Esta sección se nutre con los conocimientos adquiridos al momento de finalizar la primera fase de intervención, para lo que se debe entender los ajustes razonables como:

Ajustes Razonables. Presenta una base de muestreo concerniente a la primera fase de implementación, que se utiliza para preparar la presentación de la segunda, en conjunto con los conocimientos que se han adquirido en las anteriores intervenciones, este identifica a partir del análisis de la primera fase qué factores u objetos gozan de privilegios o de rechazo por parte del estudiante, esto para ajustar la segunda fase. En otras palabras, los ajustes razonables son los caracteres de la intervención que son atípicos y que brindan la posibilidad de que el estudiante pueda realizar el trabajo como cualquier persona sin NEE podría hacerlo (MEN, 2017b).

El inventario cuenta con niveles de adaptación interpersonales y de diseño.

3. 1. 6 Alcances Y Limitaciones

Las ventajas más notables se sustentan sobre la aportación al campo de la educación estadística que según el análisis de las PISA 2018 que realizó la OECD (2019) en el que más del sesenta por ciento de los estudiantes apenas llegaban al segundo nivel de los seis que se precisaron, también este se presenta novedoso en términos de lo planteado por Mateus (2022) con respecto a la falta de estudios de campo sobre diferencias individuales, por otro lado es un proceso importantísimo de adaptación hacer el esfuerzo por conectar a las personas con NEE a los procesos de desarrollo de la sociedad actualmente centrados en la operación y desarrollo de las tecnologías, este proceso es planteado como un reto según (Torres et al., 2022).

Es claro que la capacidad de generalización de esta investigación es reducida, sin embargo, se espera generar un cambio local en la manera de abordar una clase de estadística en la escuela. En este sentido, diseñar y ejecutar el plan individualizado de ajustes razonables en el aula no es una opción, es una manera de democratizar la educación ya que según el decreto 1421 (MEN, 2017), estas implementaciones son de carácter necesario y obligatorio para cada caso que necesite realizar ajustes a la adaptación de conocimiento , pero también de

que en un caso hipotético este puede generar un cambio en cómo los docentes desarrollan su formación tanto universitaria como disciplinar, debido a que las concepciones sobre los PIAR no se encuentran arraigadas al currículo tradicional sin importar que se hace referencia al decreto reglamentario 1421 (MEN, 2017b), el cual reglamenta cómo el personal docente y directivo deben implementar estrategias de integración en distintos niveles, por ejemplo las instituciones deben implementar en el desarrollo de su Proyecto Educativo Institucional [PEI] y PMI, estrategias de inclusión a personas con NEE y también deben estar pendientes de la implementación de los reglamentados PIAR en el desarrollo de las planeaciones de clase.

Acabar con las prácticas no diferenciadas y la falta de preparación de la comunidad e infraestructura educativa es un proceso que se circunscribe a la educación inclusiva y ésta a su vez es nutrida por el desarrollo de materiales y normativas que promueven el desarrollo de prácticas inclusivas.

Teniendo en cuenta lo expuesto, el estudio de caso que se propone potencia el estudio en el área de las diferencias individuales, área poco atendida como lo menciona (Mateus, 2022, p. 5), el cual pretende ser una iniciativa para el apoyo a los estudiantes con TEA, apuntando a aminorar las brechas existentes siendo concéntrico a los objetivos de los procesos nacionales de inclusión descritos por MEN (2017b).

También apoyamos el reconocimiento de la formación de docentes de matemáticas que sean capaces como mínimo de reconocer fortalezas en sus estudiantes y generar actividades adaptadas a éstas, es así como Granada et al. (2013) recalca la importancia de que los profesores se preparen para el proceso de la educación inclusiva y así contar con herramientas para dar una respuesta parcial a la diversidad de estudiantes que podrá encontrar en las aulas de nuestro territorio.

Finalmente, se pretende fortalecer la mirada profesional del docente aprovechando las fortalezas con las que cuentan nuestros estudiantes con TEA, ya que según Mason (2020), las

personas con TEA perciben el mundo de forma distinta, por ejemplo, cuando un bebe gira su cuerpo hacia su madre al percibir su voz, este lo hace porque le genera sensación de bienestar, por otro lado al tener hipersensibilidad al sonido, el volumen normal de una voz puede resultar molesto, por su parte un bebé además de expresar su malestar con llanto se verá limitado e inclusive entorpecido con respecto a sus sentidos y capacidades motoras, tal como sucede con un niño con TEA al que se le dificulta expresar sus emociones por medio de palabras, quien ocasionalmente no encontrará la forma de decir que se siente incómodo con una situación, ya que en general la población con TEA presenta problemas con la comunicación.

Capítulo IV: Los resultados

4. 1 Resultados

Los resultados de la investigación se ocupan de presentar de forma acotada los resultados en cuanto a cada objetivo planteado, por lo que cada una de las siguientes secciones se ocupará de relacionar la situación con los elementos a estudiar.

4. 1. 1 Caso del Estudiante E.

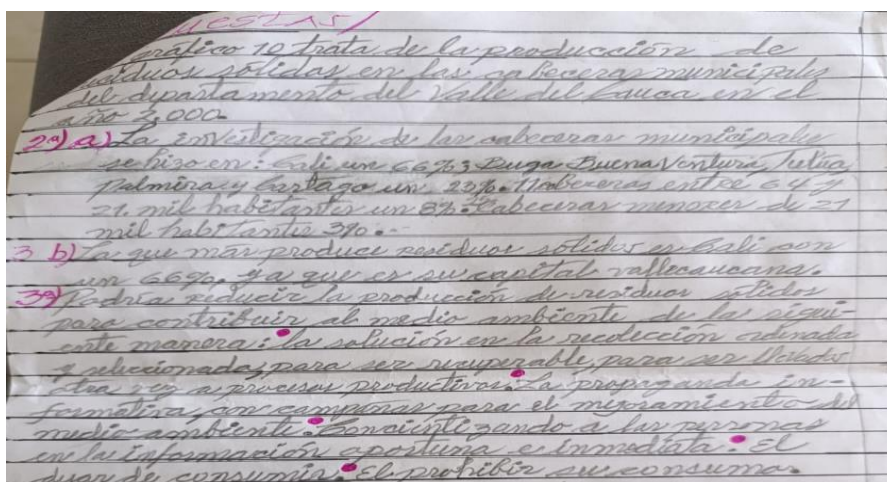
Información General. El estudiante E es un individuo con 15 años, su PIAR lo describe como un chico introvertido que presenta autismo funcional, logra comunicarse por medio de gesticulaciones realizadas con la cabeza, evita confrontamientos visuales, es el menor de cinco hermanos, su madre es ama de casa y su padre se desempeña en la marroquinería, cuentan con el apoyo de la abuela para la crianza del estudiante E.

El tratamiento de sus datos se mantiene en contrato de confidencialidad académica y se enfoca debido a que presenta un nivel de TEA que posibilita el desarrollo de actividades de forma individual, uno de sus rechazos predispuestos es el trabajo grupal, característica ponderada en el PIAR.

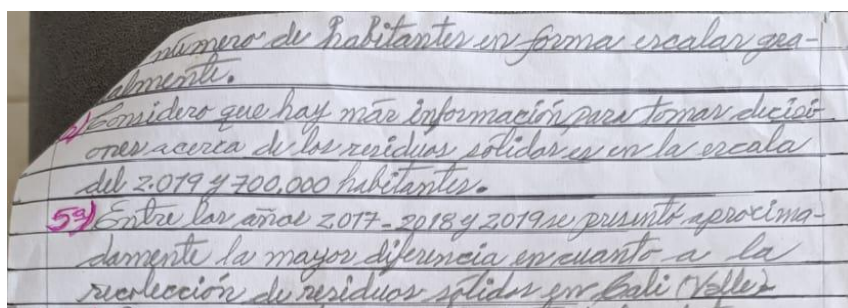
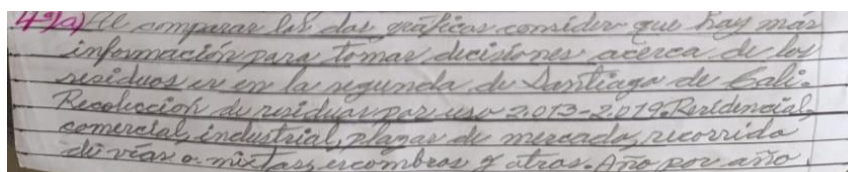
Inicialmente se llevó a cabo una fase de adaptación, pues las primeras intervenciones no fueron efectivas, ya que el estudiante se notaba tenso, con movimiento permanente de sus piernas en un lugar estático, toques en la cabeza, piquiña y entre otras cuestiones no pudo desarrollar algún porcentaje de las actividades.

La Actividad Inicial. (Anexo 1) Con la actividad inicial se logró brindarle la oportunidad al estudiante de acceder a cualquier nivel de razonamiento visual, por lo que cada pregunta cumple un papel fundamental en el desarrollo de este cuestionario implementado de forma tradicional “lápiz y papel”, desde esta perspectiva el análisis de sus respuestas debería posicionarse en un nivel.

Primer Bloque de Preguntas. Esta sección se ocupa de la pertinencia y existencia del primer nivel de razonamiento visual en el estudiante, el primer bloque de preguntas fue solucionado de forma satisfactoria, estos tenían el objetivo de posicionar al estudiante en la capacidad de establecer los datos y variables en comparación e identificación (Curcio, 1989).

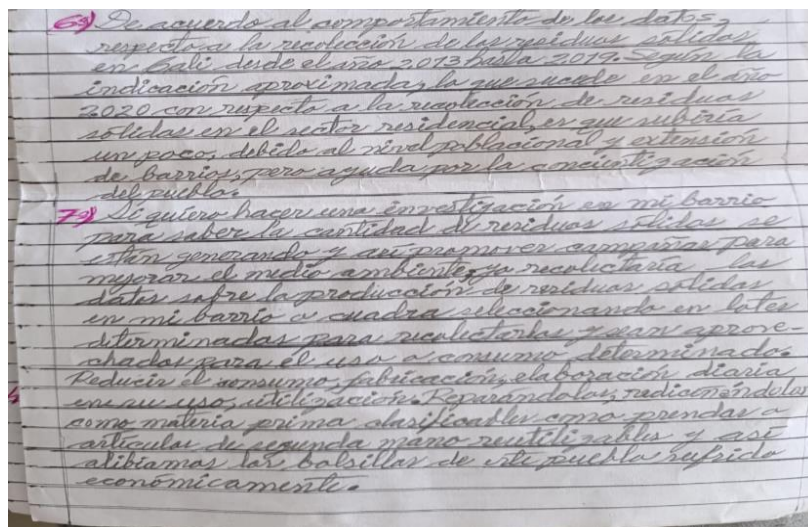


Segundo Bloque de Preguntas. El estudiante logró posicionarse en esta categoría sin problemas, estableciendo diferencias y orden entre los datos seleccionados, así posicionándose en el segundo nivel de razonamiento visual (Curcio, 1989).



Tercer y Cuarto Bloque de Preguntas. El tercer bloque de preguntas busca posicionar al estudiante a partir de su análisis de tendencias en los datos y entre los datos, el estudiante E logró realizar una predicción analizando tendencias externas, como lo es el crecimiento poblacional, fenómeno que pudo ser motivo de un sesgo, sin embargo, pudo evidenciar que

su análisis tendencial está al nivel de interpretar y gestionar el contexto de una serie de datos, lo que lo posiciona junto con el cuarto bloque de preguntas en el nivel más avanzado de razonamiento visual.



Es así como se interpreta la voz del estudiante, factor de calidad de la investigación (Confrey y Lanchance, 2000), la duración de este proceso fue de seis horas, dividido en tres sesiones de dos horas, donde el estudiante no se adaptó muy bien al material y mostró nerviosismo por un posible límite de tiempo.

4. 1. 2 Inventario de Ajustes Razonables.

La selección de los ajustes razonables es una actividad personal adjudicada al docente (MEN, 2017b), no se limita ni se delimita el límite de ajustes a realizar, por lo que estos pueden variar un poco, un intento de controlar este límite es caracterizar los ajustes en la dimensión interpersonal y la de diseño:

Tabla 2. Caracterización de los ajustes razonables.

Razonamiento	Ajuste	Carácter de Implementación
El tiempo no puede ser un limitante para el estudiante, mucho menos una preocupación.	° Se informará al estudiante que no se debe preocupar por el tiempo.	Interpersonal

La forma de comunicación del estudiante debe ser adaptada a los interrogantes que pueda tener.	° Antes de iniciar la actividad el estudiante llegará al acuerdo de que cualquier duda que se presente la hará por escrito y responderá a preguntas de sí o no, con el movimiento de su cabeza.	Interpersonal
La letra no puede ser estática, ni los gráficos, el estudiante E es extremadamente perfeccionista y en caso de que la letra no se vea o algo esté mal argumentado este podría dejar el trabajo de lado.	° La interfaz debe ser adaptable, el tamaño de la letra, la relación de colores, entre otros.	Diseño
Los ajustes razonables mencionan que el estudiante puede tornarse ansioso con cierta facilidad, por lo que la densidad de preguntas no debe ser poco típica y las preguntas deben acoplarse a un tema de interés.	° Se opta por manejar una densidad baja en el número de preguntas y presentar estas de una forma simple.	Diseño

Nota: Diseño personal

Para el desarrollo del diseño se realizó el plan de ajustes razonables, que moldeó el rediseño de una actividad en la plataforma CODAP, pretendiendo que el software pudiera mostrar sus bondades en distintos términos, para lo que se realizó un análisis de pertinencia y adaptabilidad de acuerdo con los lineamientos para la inclusión brindados por el MEN, este planteamiento de diseño tuvo un alcance potencialmente positivo, como se pudo evidenciar al lograr alinear las actividades con las necesidades planteadas a nivel interpersonal y de diseño.

Una vez culminado el diseño del inventario de ajustes razonables se llevó a cabo el análisis de accesibilidad que pudo presentar una actividad del CODAP que se pudo adaptar a las necesidades contextuales, como la temática de interés (Ambiental), la flexibilidad temporal y la posibilidad de transformar el diseño desde la interfaz de usuario.

Tabla 3. Implementación de ajustes razonables

Selección de preguntas				
Las que aparecen	Las que fueron omitidas	Razonamiento	Acción tomada	Fuente
	Preguntas relacionadas con los ejes y su creación o eliminación	Estas preguntas cuentan con orientación relacionada a trabajo adicional que para el caso puede ser perjudicial.	Cambio de pregunta por intrucción	Recurso inicial
¿Qué ven en los otros gráficos? ¿Pueden ver en el gráfico qué tipo de dieta tienen los cheetah? ¿Puedes ver qué tipo de dieta tienen los cheetah?		La elección de estas preguntas radica en saber si el estudiante puede distinguir y leer a nivel general los datos del gráfico.	Adaptación	Recurso inicial
¿Cuál es el animal que más duerme según el gráfico?		Es necesario para establecer una relación de orden poder distinguir cuál elemento es mayor que otro, así posicionar al estudiante en un segundo nivel de razonamiento visual.	Adaptación	Diseñador
¿Puedes ver alguna tendencia en los datos?		El análisis de tendencias es necesario para el tercer y cuarto nivel de razonamiento visual	Adaptación	Diseñador
Preguntas repetidas: ¿Pueden ver cuán rápido es el cheetah?		Dejando de lado que la velocidad media y la rapidez son cuestiones distintas, la relación de tablas y gráficos no debe separarse, pues son construcciones que apoyan el su sentido epistémico.	Adaptación	Diseño inicial
¿Puedes brindar un título distinto para éste gráfico?		Goza de un doble sentido en su interpretación pues busca indagar sobre el cuarto nivel de lectura, el tipo de título que se brinda a un gráfico es a grandes rasgos un resumen del mismo, por lo que el estudiante podrá relacionar su postura con el gráfico, de esta presentarse.	Adaptación	Diseñador

Nota: Diseño personal

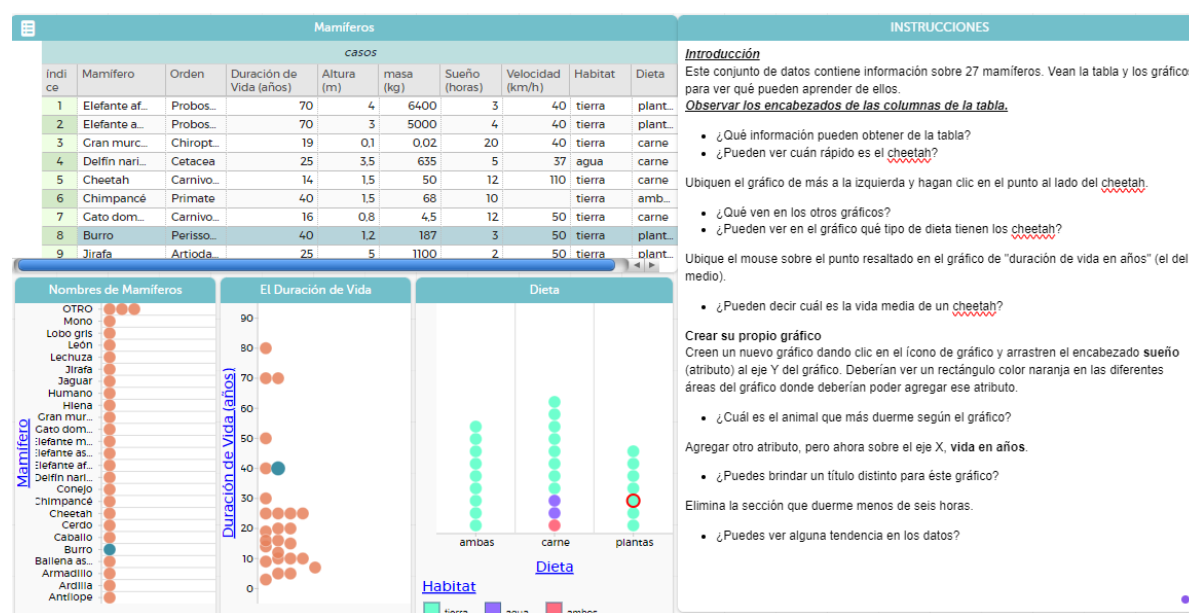
Esto con el fin de aminorar cualquier factor que afecte el nivel de inclusión que pudiera presentar el recurso y generar actividades y material diferenciado que (Lozano, 2015; Saladino, 2019; Solís, 2021) han hecho protagonista en el trabajo sobre las diferencias individuales que presentan NEE y autismo.

4. 1. 3 Fase Final o de Implementaciones Efectivas

Esta fase fue cuando menos ideal, el estudiante respondió al diseño de forma muy proactiva, logró adoptarse a la actividad (Anexo 5), ya que la implementación tomó apenas 30 minutos, para ser precisos fueron 26 minutos con 40 segundos, presentando las siguientes respuestas argumentadas de forma corta, en un blog de notas virtual que se le entregó en blanco, este presentó diversos

Primer Bloque de Preguntas.

Figura 3. El recurso en CODAP



Nota: Se adaptó del recurso alojado en anexo 5

La selección de las particularidades del recurso se hizo de acuerdo con el PEI (Ambiental y en sistemas), apoyado por un contenido que habla de fauna de tipo mamífero, por lo que se esperó que el interés sobre esta situación no divergiera de conceptos importantes en su formación.

El primer bloque que tiene como fin identificar el razonamiento del estudiante E con respecto a los gráficos presentados por medio de exploraciones, como respuesta a las

siguientes preguntas, ¿Qué información pueden obtener de la tabla?, ¿Pueden ver cuán rápido es el Cheetah?, ¿Qué ven en los otros gráficos? y ¿Pueden ver en el gráfico qué tipo de dieta tienen los Cheetah?, con las instrucciones de explorar los gráficos y tablas presentadas por el recurso, las respuestas se pueden visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 4. Primer Bloque de Respuestas Brindadas por el estudiante E en la Implementación del Recurso.

Pregunta	¿Qué información pueden obtener de la tabla?	¿Pueden ver cuán rápido es el Cheetah?	¿Qué ven en los otros gráficos?	¿Pueden ver en el gráfico qué tipo de dieta tienen los Cheetah?
Respuesta	Datos sobre los mamíferos	El Cheetah tiene una velocidad máxima de 110 km/h	Duración en años, dieta y hábitat.	El Cheetah tiene una dieta carnívora.

Nota: Elaboración propia

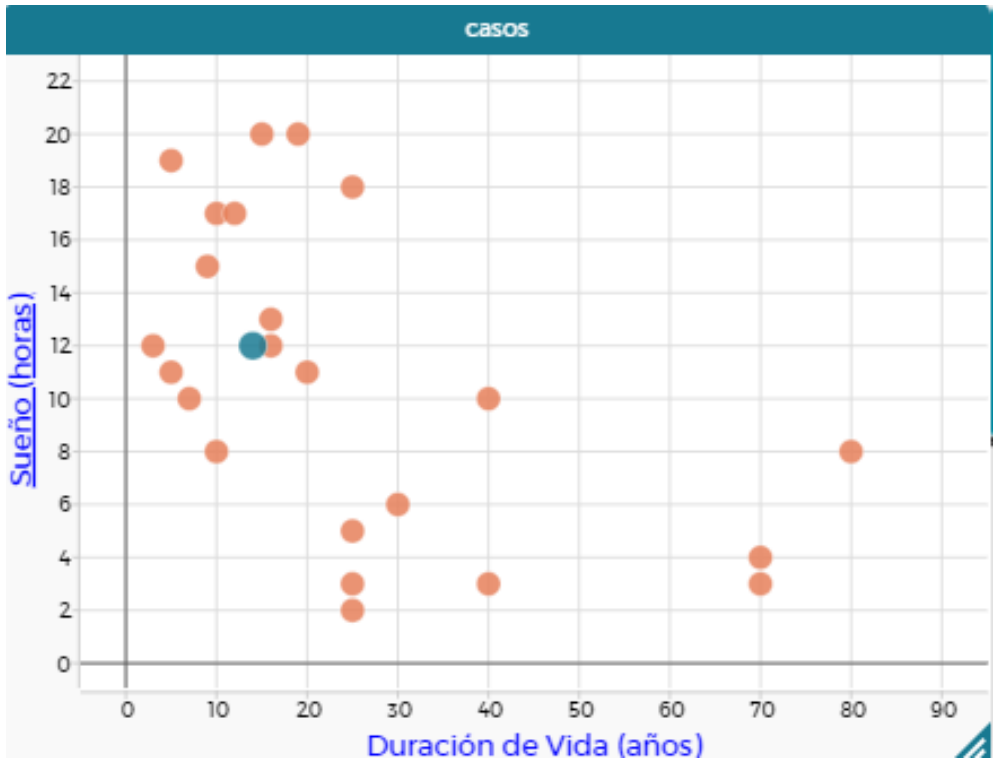
Así el estudiante E logra posicionar sus conocimientos al primer nivel de razonamiento visual, donde las variables y datos dan sentido a los gráficos por medio de la estructura brindada al mismo, reconociendo y estableciendo relaciones entre los componentes estructurales del gráfico

Segundo, Tercer y Cuarto Bloque de Preguntas. Nuevamente se enfrentó el estudiante E a preguntas que buscaban posicionarlo en o entre los niveles de razonamiento visual anteriormente descritos, por medio de la instrucción de crear su propio gráfico, en el que se relaciona las variables de sueño y vida en años. Las respuestas brindadas por el estudiante E fueron las siguientes:

Tabla 5. Segundo, Tercer y Cuarto Bloque de Respuestas Brindadas por el estudiante E en la Implementación del Recurso.

Pregunta	¿Cuál es el animal que más duerme según el gráfico?	¿Puedes brindar un título distinto para este gráfico?	¿Puedes ver alguna tendencia en los datos?
Respuesta	El animal con mayor horas de sueño es un empate entre el gran murciélago marrón y el león, contando con un total de 20 horas.	Un título distinto “vida en años” podría ser “promedio de vida”.	Una tendencia en el número de horas es que el número “12” se repite 3 veces, siendo el número que más se repite empatando con el “3”.

Figura 4. Gráfico de Creación Autónoma en el Recurso



Nota: Elaboración personal

4. 1. 4 El Ambiente Educativo en la Institución Educativa.

El desarrollo de un ambiente educativo está constituido por distintas variables, que se podrán extender tanto como sea necesario, sin embargo, en este caso se ha simplificado el

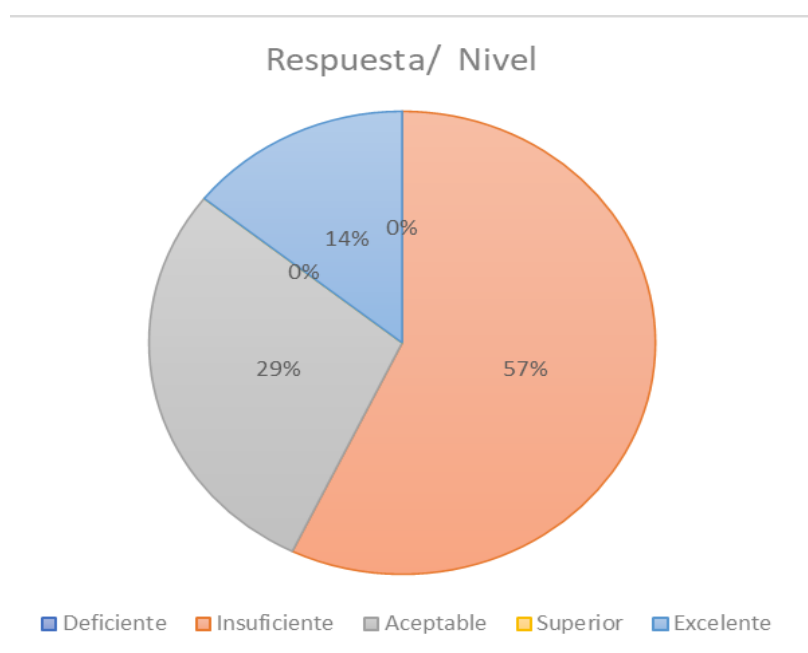
análisis a la comprensión de políticas, implementación de estas y la recepción del estudiante a las misma, el análisis que se ha llevado a cabo del contexto nos brinda una respuesta firme a los cuestionamientos formulados con anterioridad.

La institución educativa adopta la normativa nacional, ya que, es un instituto de carácter público, por tanto, cuenta con una matrícula abierta a cualquier estudiante en el rango de edad indicado (hasta 17 años). Con respecto a esto se propuso analizar la preparación con la que cuentan los docentes, para lo que se entrevistó a una docente con experiencia en la institución, para preguntar si reciben capacitación, se le ofreció al docente la capacidad de brindar un calificativo que varía en una escala de deficiente, insuficiente, aceptable, sobresaliente y excelente. En este sentido el calificativo para la preparación brindada fue insuficiente, ya que la preparación desde el carácter institucional se brinda y esta se ocupa de información y distribución de recursos, sin embargo, los recursos que llegan no responden a las necesidades de la institución, además las llamadas capacitaciones son de carácter teórico y no cuentan con un comité de veeduría.

Desde una perspectiva institucional se ha desarrollado de forma responsable el PIAR, para cada estudiante de la institución con o sin diagnóstico según el docente, con comentarios pertinentes desde cada área y el recorrido de las tendencias visualizadas por sus familiares, así como su categorización con respecto al espectro analizado, con respecto al TEA, se cuenta con un psico-orientador, que no puede realizar acompañamiento, debido a que labura en otras instituciones, por lo que su acompañamiento es humanamente imposible, sin dejar atrás que estas personas que se dedican a orientación psicológica pocas veces son profesionales de la psicología.

En resumen, las respuestas brindadas por el docente se ven resumidas en la siguiente figura:

Figura 5. Respuestas Brindadas por la Profesora P



Presentando la incógnita sobre hasta qué punto es suficiente realizar el trabajo político normativo en la educación de las personas con TEA, desde la perspectiva docente estos esfuerzos no son suficientes, como nos muestra la concurrencia de los resultados, sin analizar tendencias

Capítulo V: Conclusiones

Las principales conclusiones que se pueden deducir del presente trabajo son las siguientes:

5. 1 Respecto al objetivo específico 1

- Caracterizar la normativa vigente en el colegio General José María Cabal respecto a los estudiantes con TEA en los procesos de inclusión educativa.

Una vez realizada la lectura del PEI de la institución y la realización de la entrevista semiestructurada a la docente que ha atendido a varios estudiantes con NEE a lo largo de toda la historia del colegio, podemos afirmar que esta caracterización deja ver que se debe hacer un trabajo importante a nivel político, ya que la concurrencia de estos los datos se presenta sobre la insuficiencia y aceptabilidad, con una frecuencia acumulada mayor al 80% y la excelencia fue discutida alrededor de competencias propias del docente. A pesar de que la institución logra cumplir con los estándares de inclusión descritos en (MEN, 2017b), la principal preocupación se sustenta sobre las políticas sin seguimiento desde los entes gubernamentales.

También es necesario involucrar el hecho de que pocas instituciones generan formación alrededor de la inclusión, con la excusa muchas veces de que el maestro debe buscar continuamente su crecimiento personal (Davini, 1997), que a pesar de ser una excusa válida no se puede esconder a los ojos de las instituciones formadoras de docentes que la inclusión es uno de los ejes centrales del nuevo siglo, situación incluso reconocida por los congresos y múltiples encuentros de educación matemática y estadística. Continuamente los maestros deben enfrentarse a situaciones problemáticas (Moreno-Zaragoza, 2015), es urgente que las personas responsables por la educación tomen las riendas de los modelos emergentes, incluyendo a toda la comunidad educativa.

5. 2 Respecto Al Objetivo Especifico 2

- Diseñar instrumentos relacionados con los gráficos estadísticos para categorizar los niveles de lectura de gráficos en un estudiante con TEA.

Podemos concluir que estas barreras son:

Inicialmente las que presenta la posible accesibilidad que permite desarrollar un software, por lo que debe tratarse según las normas WCAG 2.0 o algún referente que permita tener seguridad sobre la elaboración de este material.

Por otro lado, la percepción del tiempo como un limitante, pues es posible pensar que los argumentos utilizados por el estudiante en la segunda fase fueron demasiado precisos, sin embargo, no es menester analizar que la primera sesión llevó seis horas y la segunda apenas media hora, además de que el estudiante expresó que la actividad en CODAP había sido notablemente más cómoda que la primera, en el registro al que se le tiene acostumbrado. En comparación las actividades realizadas en registros distintos compartían que fueron descritas con el fin de que el estudiante pudiera acceder a los cuatro niveles de razonamiento visual (Curcio, 1989).

De acuerdo con las observaciones en la duración de las implementaciones sin lugar a duda el CODAP se lleva una ventaja y teniendo en cuenta que el tiempo es un factor que cobra protagonismo en la labor docente (Freire, 1993), la fabricación de material de calidad definitivamente es una opción que establece ventajas en el tratamiento de estudiantes que presentan NEE. Por lo anterior podemos inferir que la implementación del CODAP con personas que presentan rasgos de TEA es motivo de estudio a nivel generalizado, que puede valer la pena para cualquier docente.

Finalmente, un limitante marcado en el desarrollo de este estudio fue la falta de conjuntos de datos dispuestos para el tratamiento en softwares de estadística, encontrar material en el formato CSV o de libre divulgación fue difícil, por lo que los estudiantes

pueden encontrarse de forma recurrente con contextos alejados de su cotidianidad, lo que puede generar problemas en personas con distintos niveles de introversión (Artigas-Pallares, 2012).

5. 3 Respecto Al Objetivo Específico 3

- Adoptar categorías de análisis para distinguir los niveles de lectura de gráficos en estudiantes con TEA.

El análisis asociado a los niveles de lectura en el estudiante E, fueron adoptados desde la taxonomía de Curcio (1989). La cual menciona niveles de razonamiento visual dependiendo del tipo de preguntas que puede contestar y argumentar un estudiante, independientemente de su condición, pues las personas con TEA razonan de una forma objetiva, la cual presenta fallas en el ámbito social (Greydanus y Toledo-Pereyra, 2012), por lo que la adopción de esta taxonomía permitió desarrollar un estudio coherente con los objetivos de la investigación.

No se logró modificar algún apartado de la taxonomía anteriormente mencionada, debido a que se le encontró conveniente y funcional en su definición.

5. 4 Respecto A La Pregunta Problema, Rectora De Esta Investigación

- ¿Cuáles son los niveles de lectura de los gráficos estadísticos que pueden emerger en un estudiante con TEA de la institución General José María Cabal, al integrar un software educativo de estadística?

Identificamos lo siguiente:

El estudiante logra el nivel de lectura 1 de los gráficos estadísticos según Curcio (1989), ya que, en ambos cuestionarios, las preguntas relacionadas a este nivel son elaboradas de forma acertada en el estudiante, esto lo podemos evidenciar cuando responde identificando y relacionando los componentes estructurales de los gráficos con su contenido, en el primer

bloque de preguntas, en las que responde relacionando los datos de las tablas y a partir de la exploración llega al contenido en los gráficos. En este sentido, el estudiante entonces logra un nivel de lectura literal, el más elemental en la escala de los niveles descritos en el marco teórico.

Así mismo, para el nivel de lectura 2, el cual asume que el estudiante está en la capacidad de realizar cálculos e interpretar los valores y porcentajes que puede mostrar un gráfico, el estudiante se enfrenta a este nivel en el segundo, tercer y cuarto bloque de preguntas, donde este debe comparar la frecuencia con la que se presentan los datos.

El estudiante presenta comparaciones e igualaciones de los datos, lo que entre otras cosas lo posiciona en un tercer nivel de lectura, el cual asume que el estudiante está en la capacidad de interpretar y relacionar los datos a nivel tendencial, el estudiante responde “Una tendencia en el número de horas es que el número “12” se repite 3 veces, siendo el número que más se repite empatando con el “3”, este hace referencia a la moda o el dato que más se repite en un conjunto de datos. Con respecto a los dos niveles anteriormente mencionados

Finalmente, para el cuarto nivel en la lectura de gráficos, se busca entender cómo un estudiante puede llegar a un nivel de lectura crítico, Curcio (1989) menciona al respecto, que el nivel de lectura crítico implica que el estudiante es capaz de vivenciar y juzgar de forma hipotética las situaciones que los datos sugieren. El estudiante responde a poder realizar cambios de título de forma acertada a un nivel profundo, relacionando los datos que se tomaron para la elaboración del gráfico.

Es así como el estudiante E logra de forma satisfactoria el desarrollo de cada uno de los niveles de razonamiento planteados en la taxonomía de Curcio. De forma adicional este estudio interpreta otras dimensiones en favor de la problemática alrededor de la educación para personas con TEA.

5.5 Las Políticas y los Docentes.

Hemos enfatizado en apartados anteriores, que las políticas de la inclusión en los entornos educativos es una obligatoriedad que busca democratizar la educación, sin embargo, el proceso de hacerlo real es complejo, debido entre otros muchos factores las distintas formas de abordar estos procesos de inclusión que se convierten en un foco de discordancia, sin perder de vista que aún hay vacíos incluso legales que las políticas no consideran importantes, como el hecho de que la fabricación de material especializado para un estudiante lo que hace es excluirlo del grupo con fines de forjar en él capacidades que algún día podría utilizar en su vida, también en el hecho de que la veeduría a las actividades que propician la inclusión no se lleva a cabo de manera minuciosa, como expresó la docente P.

Es así como este estudio fomenta el análisis de las políticas de equidad, contrastando los métodos utilizados en otros lugares con las políticas colombianas, es un camino lleno de situaciones confusas, pero también lleno de gente apasionada por lo que hace, ya sea porque sus circunstancias los relacionaron o su filosofía los movió a estudiar los fenómenos de la inclusión y desde la anterior perspectiva, se apoya la formación de la línea de investigación en inclusión y legislación en la Universidad del valle, ante la necesidad de preparar docentes con competencias laborales versátiles.

Referencias

- Aaron, M. (2016). The context: an element of analysis for teaching. *Zona próxima*, 25, (pp.34-48). <https://doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- Alcalá, G. C., & Ochoa Madrigal, M. G. (2022). Trastorno del espectro autista (TEA). *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 65(1), 7-20.
- Antón, J. Á. V. (2012). La nueva norma UNE 139803: 2012. *Calidad: Revista mensual de la Asociación Española para la Calidad*, (4), 1.
- Arteaga, P. (2011). Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- Artigas-Pallares, J., & Paula, I. (2012). El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger. *Revista de la asociación Española de Neuropsiquiatría*, 32(115), 567-587.
- Batanero, C. (2022, diciembre, 01). Reflexiones sobre el uso de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Trabajo presentado en *CIEMAT I* del Instituto de Geogebra Cali. Santiago de Cali; Colombia.
- Biehler, R., & Fleischer, Y. (2021). Introducing students to machine learning with decision trees using CODAP and Jupyter Notebooks. *Teaching Statistics*, 43, S133-S142.
- Calderón, D. I. (2005) Dimensión Cognitiva y Comunicativa de la Argumentación en Matemáticas. (Tesis doctoral). Doctorado Interinstitucional en educación Universidad del Valle. Cali.
- Camargo, L. U. (2021). Estrategias cualitativas de investigación en educación matemática (1st ed.). Universidad de Antioquia. Retrieved from <https://www.perlego.com/book/2954633/estrategias-cualitativas-de-investigacin-en-educacin-matemtica-recursos-para-la-captura-de-informacin-y-el-anlisis-pdf> (Original work published 2021)

- Confrey, J., & Lachance, A. (2000). Transformative Teaching Experiments through conjecture-drive research design. In A. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of Research design in mathematics and science education* (pp. 231-265). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Curcio, F. R. (1989). Developing graph comprehension. Reston, VA: N.C.T.M.
- Del Pino, G. & Estrella, S. (2012). Educación Estadística: Relaciones con la Matemática. En *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64. <https://doi.org/10.2307/749086>
- Chevallard, I. (1991). La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires. Aique.
- Davini, M. (1997). La formación docente en cuestión: política y pedagogía. Buenos Aires: Paidós.
- Dorantes, A. E. U., & Ojeda, J. I. M. (2023). Estrategias de Enseñanza Inclusiva de las Matemáticas en Educación Básica: Revisión Sistemática. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 23(1).
- Fernández, R. y Sahuquillo, A. (2015). Plan de intervención para enseñar matemáticas a alumnado con discapacidad intelectual. *Edma 0-6: Revista Educación Matemática en la Infancia [REMI]* 4(1), 11-23.
- Fonseca, S., Requeiro, R. y Valdés, A. (2020). La inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales vista desde el desempeño de los docentes de la educación básica ecuatoriana. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 438-444. Epub 02 de octubre de 2020. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000500438&lng=pt&tlng=es
- Freire, P. (1993). *Pedagogía de la Esperanza*. Madrid: Siglo XXI España Editores S.A.

- García, M., y Vegas, H. (2019). La importancia de la formación integral en los procesos de inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(2), 53-65. Epub 02 de agosto de 2019.
<https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2132>
- González-Rojas, Y. y Triana-Fierro, A. (2018). Actitudes de los docentes frente a la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales. *Educación y Educadores*, 21(2), 200-218. doi: 10.5294/edu.2018.21.2.2
- Granada, M., Pomés, M. y Sanhueza, S. (2013). Actitud de los profesores hacia la inclusión educativa. *Papeles de trabajo-Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural*, (25), 51-59.
- Guerra, S. (2018). Los estudiantes con necesidades educativas especiales. Recursos y apoyos para su atención educativa. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 2(2), 51-66. doi: <http://dx.doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog18.03020204>
- Hervás, A. (2016). Un autismo, varios autismos. Variabilidad fenotípica en los trastornos del espectro autista. *Rev Neurol*, 62(Supl 1), S9-14.
- Kilpatrick, J. (1992). A History of Research in Mathematics Education. En D. Grows (ed.), *Handbook of research in mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of mathematics* (pp. 3-38) Nueva York: Macmillan.
- Kumazaki, H., Warren, Z., Swanson, A., Yoshikawa, Y., Matsumoto, Y., Yoshimura, Y., ... & Kikuchi, M. (2019). Brief report: evaluating the utility of varied technological agents to elicit social attention from children with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 49, 1700-1708.
- Mateus-Aguilera, L. (2022). Estado del arte sobre la educación estadística y la consideración. *Advances in statistics education research. ICOTS*. (11). sp.
doi:10.52041/iase.icots11.T8B1

- Martos-Pérez, J. (2005). Intervención educativa en autismo desde una perspectiva psicológica.
- Mason, Ch. (2020). *AUTISMO GUÍA PARA PADRES SOBRE EL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA & NARCISISMO EN ESPAÑOL*. 1 ed. Charly Mason.
- Moreno-Zaragoza, A. (2015). Enfoques en la formación docente. *Ra Ximhai*, 11(4), 511-518.
- Ministerio de Educación Nacional (2017a). Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva. Bogotá.
- https://www.researchgate.net/profile/Maria-Garcia-Cepero/publication/290855591_Documento_de_orientaciones_tecnicas_administrativas_y_pedagogicas_para_la_atencion_educativa_a_estudiantes_con_capacidades_y_talentos_excepcionales_en_el_marco_de_la_educacion_inclusiva/links/569c580e08ae748dfb106340/Documento-de-orientaciones-tecnicas-administrativas-y-pedagogicas-para-la-atencion-educativa-a-estudiantes-con-capacidades-y-o-talentos-excepcionales-en-el-marco-de-la-educacion-inclusiva.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn9icGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
- Ministerio de Educación Nacional. (agosto de 2017b). Ley 1421. Por el cual se reglamenta en el marco de la Educación Inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30033428>
- Muñiz, M. (2010). Estudios de caso en la investigación cualitativa. *División de estudios de posgrado universidad autónoma de nuevo León. Facultad de psicología*. México, 1-8.

- Pallauta, J., Arteaga, P. (2021, enero) .Niveles de complejidad semiótica en gráficos y tablas estadísticas. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, Tenerife, (106), 13-22.
- Ramírez, E. (2016). Las prácticas pedagógicas de los maestros y maestras de educación básica primaria que apuntan a la inclusión de estudiantes en situación de discapacidad en el municipio de Arboletes. Trabajo final de máster en Educación. Universidad Pontificia Bolivariana.
- <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2865/TESIS%20FINAL%20EULISES%20RAM%C3%8DREZ.pdf?sequence=1>
- Saladino, M., Suelves, D. M., & San Martín, Á. (2019). Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con tea. Una revisión bibliográfica. *Etic@ net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 19(1), 1-25.
- Sevilla Santo, D. E., Martín Pavón, M. J., & Jenaro Río, C. (2018). Actitud del docente hacia la educación inclusiva y hacia los estudiantes con necesidades educativas especiales. *Innovación educativa* (México, DF), 18(78), 115-141.
- Sullivan, P. (2022). Using CODAP to Grow Students' Probabilistic Reasoning. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 115(4), 283-293.
- Torres, G. J. (2010). Pasado, presente y futuro de la atención a las necesidades educativas especiales: Hacia una educación inclusiva. *Perspectiva Educacional*, 49(1), 62-89.
- UNESCO. (2020). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2020, inclusión y educación todos y todas sin excepción*.
- unesdoc.unesco.org/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attachment_import_353a38c0-b5cc-4f02-aebb-36c97e0bcc40?_=374817spa.pdf&to=478&from=1

Vargas, R. A. V. (2013). Matemáticas y neurociencias: una aproximación al desarrollo del pensamiento matemático desde una perspectiva biológica. *UNIÓN-REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 9(36).

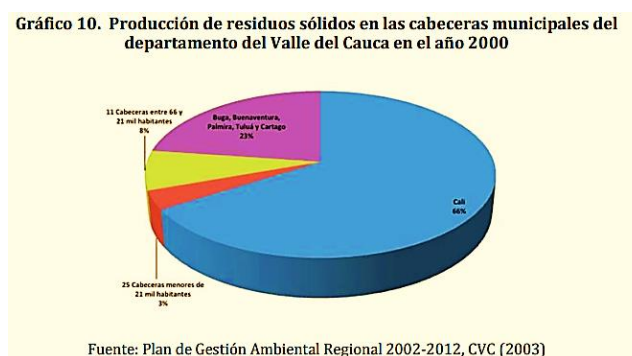
Wilkerson, M., Finzer, W., Erickson, T., & Hernandez, D. (2021, June). Reflective data storytelling for youth: The CODAP story builder. In *Proceedings of the 20th Annual ACM Interaction Design and Children Conference* (pp. 503-507).

Anexos

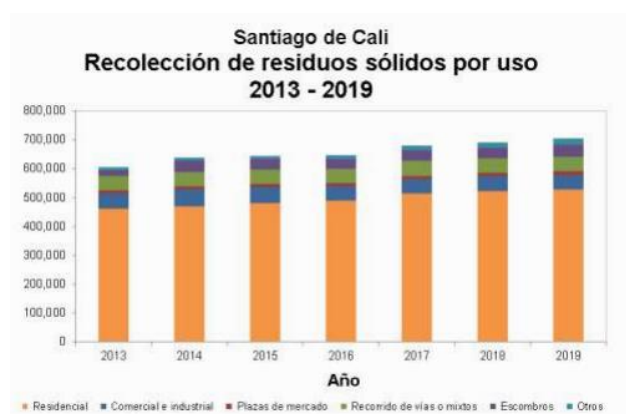
Anexo 1. Primer cuestionario

Al 2023, Cali se genera aproximadamente 1800 toneladas de residuos sólidos al día. Sin embargo, solo un 6% de estos materiales potencialmente recuperables son llevados otra vez a procesos productivos.

¿Cuáles son las características que se relacionan en el anterior gráfico?



¿Puedes decir cuál es el dato más grande?



Fuente: Cali en cifras 2020

¿Los gráficos presentados nos ofrecen distinta información?

¿En qué año se presentó la mayor diferencia en cuanto a recolección de residuos sólidos en Cali?

A partir de los datos suministrados por los gráficos anteriores, ¿podrías enunciar qué sucedió en el año 2022, con respecto a la recolección de residuos sólidos?

¿Podrías ejemplificar cómo harías la toma de datos acerca la recolección de residuos sólidos de tu barrio?

Según los datos suministrados, ¿Qué estrategias podrías proponer para que el impacto negativo al medio ambiente ocasionado por los residuos sólidos disminuya?

Anexo 2. Registro de entrevista

Pregunta	Nivel de desempeño				
	Deficiente	Insuficiente	Aceptable	Superior	Excelente
¿En las reuniones entre docentes se ha tratado el tema del TEA desde el componente curricular?			X		
¿Los psico orientadores, docentes y directivos cuentan con la disponibilidad y herramientas para atender a las necesidades educativas especiales de los estudiantes?		X			
¿La institución ha dispuesto algún esfuerzo por mejorar los entornos educativos de los estudiantes con TEA beneficiando a los docentes?		X			
¿La institución adopta políticas que permiten trabajar de forma aceptable con los estudiantes que presentan TEA?			X		
¿Cuenta la institución con las herramientas y un personal preparado para atender las NEE de los estudiantes con TEA?		X			
¿Tus prácticas docentes se vieron afectadas en algún momento por situaciones relacionadas con estudiantes que presentan estas necesidades?		X			
¿Cuál es tu sensación al saber que en tu clase hay una persona con TEA y debes enseñarle?					X
¿Cuál crees que es la razón de tu respuesta a la anterior pregunta?					

Anexo 3. Justificación del Primer Cuestionario Meterlo en metodología

	Pregunta	Descriptor	Nivel de lectura
1	¿Qué variables se relacionan en el anterior gráfico?	El estudiante es capaz de reconocer los datos y su contexto de interpretación: Pues el estudiante al dar cuenta de la naturaleza de los datos se podrá entender que este de alguna forma reconoce los datos dentro de un conjunto de mayor categoría que los circunscribe y es capaz de diferenciarlo, por lo que se puede decir por la naturaleza de la transformación que el estudiante comprende este primer nivel de lectura.	Leer los datos
	¿Puedes decir cuál es el dato más grande?		
2	¿Los gráficos presentados nos ofrecen distinta información? Explica tu respuesta	Relacionar la diferenciación de los datos por parte del estudiante, en los gráficos y entre los gráficos, por lo que esta será nuestra forma de saber que el estudiante presenta el segundo nivel de lectura.	Leer dentro de los datos
	¿En qué año se presentó la mayor diferencia en cuanto a recolección de residuos sólidos en Cali?		
3	A partir de los datos suministrados por los gráficos anteriores, ¿podrías inferir qué sucederá en el año 2030?	Poder generar predicciones o analizar tendencias con respecto al comportamiento de los datos, entendiendo cada variable implicada.	Leer mas allá de los datos
	TAREA: Presenta los acetatos sobre el segundo gráfico de forma separada, identifica cuál se ajusta más al comportamiento del gráfico, ¿Puedes ver		
4	Actualmente, en Cali se generan aproximadamente 1900 toneladas de residuos sólidos al día en los sectores residencial, comercial, industrial y de servicios. Sin embargo, no se aprovechan los residuos sólidos en los niveles deseados. Tan solo un 6% de estos materiales potencialmente recuperables son llevados otra vez a procesos	El estudiante contextualiza los datos y los interpreta de forma crítica.	Leer detrás de los datos

Anexo 4. Evaluación de Adaptabilidad para del Recurso

Numeración	Criterio	Calificación: Nivel	No aplica
1	Contenido no textual Todo contenido no textual que se presenta al usuario tiene una alternativa textual que cumple el mismo propósito, excepto en las situaciones enumeradas a continuación.	Presente: A	

1.2.1	Sólo audio y sólo vídeo (grabado) Para contenido sólo audio grabado y contenido sólo vídeo grabado, se cumple lo siguiente, excepto cuando el audio o el vídeo es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal: Sólo audio grabado: Se proporciona una alternativa para los medios tiempo dependientes que presenta información equivalente para el contenido sólo audio grabado. Sólo vídeo grabado: Se proporciona una alternativa para los medios tiempo dependientes o se proporciona una pista sonora que presenta información equivalente al contenido del medio de sólo vídeo grabado.		X
1.2.2	Subtítulos (grabados): Se proporcionan subtítulos para el contenido de audio grabado dentro de contenido multimedia sincronizado, excepto cuando la presentación es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.		X
1.2.3	Audio descripción o Medio Alternativo (grabado): Se proporciona una alternativa para los medios tiempo dependientes o una audio descripción para el contenido de vídeo grabado en los multimedia sincronizados, excepto cuando ese contenido es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.		X
1.3.1	Información y relaciones: La información, estructura y relaciones comunicadas a través de la presentación pueden ser determinadas por software o están disponibles como texto.	Presente: A	
1.3.2	"Secuencia significativa: Cuando la secuencia en que se presenta el contenido afecta a su significado, se puede determinar por software la secuencia correcta de lectura." ("Comprender el Criterio de Conformidad 1.3.2 Comprender las WCAG 2.0")	Presente: A	
1.3.3	Características sensoriales: Las instrucciones proporcionadas para entender y operar el contenido no dependen exclusivamente en las características sensoriales de los componentes como su forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido.	Presente: A	
1.4.1	Uso del color: El color no se usa como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual.	Presente: A	
1.4.2	Control del audio: Si el audio de una página web suena automáticamente durante más de 3 segundos, se proporciona ya sea un mecanismo para pausar o detener el audio, o un mecanismo para controlar el volumen del sonido que es independiente del nivel de volumen global del sistema.		X

2.1.1	Teclado: Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas, excepto cuando la función interna requiere de una entrada que depende del trayecto de los movimientos del usuario y no sólo de los puntos inicial y final.	Presente: A	
2.1.2	Sin trampas para el foco del teclado: Si es posible mover el foco a un componente de la página usando una interfaz de teclado, entonces el foco se puede quitar de ese componente usando sólo la interfaz de teclado y, si se requiere algo más que las teclas de dirección o de tabulación, se informa al usuario el método apropiado para mover el foco.	Presente: A	
2.2.1	Tiempo ajustable: Para cada límite de tiempo impuesto por el contenido, se cumple al menos uno de los siguientes casos: Apagar: El usuario puede detener el límite de tiempo antes de alcanzar el límite de tiempo. Ajustar: El usuario puede ajustar el límite de tiempo antes de alcanzar dicho límite en un rango amplio que es, al menos, diez veces mayor al tiempo fijado originalmente. Extender: Se advierte al usuario antes de que el tiempo expire y se le conceden al menos 20 segundos para extender el límite temporal con una acción simple (por ejemplo, "presione la barra de espacio") y el usuario puede extender ese límite de tiempo al menos diez veces. Excepción por ser esencial: El límite de tiempo es esencial y, si se extendiera, invalidaría la actividad. Excepción de 20 horas: El límite de tiempo es mayor a 20 horas.		x
2.2.2	Poner en pausa, detener, ocultar: Para la información que tiene movimiento, parpadeo, se desplaza o se actualiza automáticamente, se cumplen todos los casos siguientes: Movimiento, parpadeo, desplazamiento: Para toda información que se mueve, parpadea o se desplaza, que (1) comienza automáticamente, (2) dura más de cinco segundos y (3) se presenta en paralelo con otro contenido, existe un mecanismo para que el usuario la pueda poner en pausa, detener u ocultar, a menos que el movimiento, parpadeo o desplazamiento sea parte esencial de una actividad. Actualización automática: Para toda información que se actualiza automáticamente, que (1) se inicia automáticamente y (2) se presenta en paralelo con otro contenido, existe un mecanismo para que el usuario la pueda poner en pausa, detener u ocultar, o controlar la frecuencia de actualización a menos que la actualización automática sea parte esencial de una actividad.	Presente: A	

2.3.1	Umbral de tres destellos o menos: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en un segundo, o el destello está por debajo del umbral de destello general y de destello rojo.	Presente: A	
2.4.1	Evitar bloques: Existe un mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web.		X
2.4.2	Titulado de páginas: Las páginas web tienen títulos que describen su temática o propósito.	Presenta: A	
2.4.3	Orden del foco: Si se puede navegar secuencialmente por una página web y la secuencia de navegación afecta su significado o su operación, los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que preserva su significado y operabilidad.	Presente: A	
2.4.4	Propósito de los enlaces (en contexto): El propósito de cada enlace puede ser determinado con sólo el texto del enlace o a través del texto del enlace sumado al contexto del enlace determinado por software, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.	Presente: A	
3.1.1	Idioma de la página: El idioma predeterminado de cada página web puede ser determinado por software.		X
3.2.1	Al recibir el foco: Cuando cualquier componente recibe el foco, no inicia ningún cambio en el contexto.	Presente: A	
3.2.2	Al recibir entradas: El cambio de estado en cualquier componente de la interfaz de usuario no provoca automáticamente un cambio en el contexto a menos que el usuario haya sido advertido de ese comportamiento antes de usar el componente.	Presente: A	
3.3.1	Identificación de errores: Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se describe al usuario mediante un texto.		x
3.3.2	Etiquetas o instrucciones: Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la introducción de datos por parte del usuario.	Presente: A	
4.1.1	Procesamiento: En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas; los elementos están anidados de acuerdo a sus especificaciones; los elementos no contienen atributos duplicados y los ID son únicos, excepto cuando las especificaciones permitan estas características.	Presente: A	

4.1.2	Nombre, función, valor: Para todos los componentes de la interfaz de usuario (incluyendo pero no limitado a: elementos de formulario, enlaces y componentes generados por scripts), el nombre y la función pueden ser determinados por software; los estados, propiedades y valores que pueden ser asignados por el usuario pueden ser especificados por software; y los cambios en estos elementos se encuentran disponibles para su consulta por las aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.	Presente: A	
1.2.4	Subtítulos (en directo): Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio en directo de los multimedia sincronizados.		X
1.2.5	Audio descripción (grabado): Se proporciona una audio descripción para todo el contenido de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.		X
1.4.3	Contraste (mínimo): La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 4.5:1, excepto en los siguientes casos: Textos grandes: Los textos de gran tamaño y las imágenes de texto de gran tamaño tienen una relación de contraste de, al menos, 3:1. Incidental: Los textos o imágenes de texto que forman parte de un componente inactivo de la interfaz de usuario, que son simple decoración, que no resultan visibles para nadie o forman parte de una imagen que contiene otros elementos visuales significativos, no tienen requisitos de contraste. Logotipos: El texto que forma parte de un logo o nombre de marca no tiene requisitos de contraste mínimo.	Presente:A A	
1.4.4	Cambio de tamaño del texto: A excepción de los subtítulos y las imágenes de texto, todo el texto puede ser ajustado sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento sin que se pierdan el contenido o la funcionalidad.	Presente: AA	
1.4.5	Imágenes de texto: Si con las tecnologías que se están utilizando se puede conseguir la presentación visual deseada, se utiliza texto para transmitir la información en vez de imágenes de texto, excepto en los siguientes casos: Configurable: La imagen de texto es visualmente configurable según los requisitos del usuario. Esencial: Una forma particular de presentación del texto resulta esencial para la información que se transmite.	Presente:A A	
2.4.5	Múltiples vías: Se proporciona más de un camino para localizar una página web dentro de un conjunto de páginas web, excepto cuando la página es el resultado, o un paso intermedio, de un proceso.	Presente: AA	
2.4.6	Encabezados y etiquetas: Los encabezados y etiquetas describen el tema o propósito.	Presente: AA	

2.4.7	Foco visible: Cualquier interfaz de usuario operable por teclado tiene una forma de operar en la cuál el indicador del foco del teclado resulta visible.		X
3.1.2	Idioma de las partes: El idioma de cada pasaje o frase en el contenido puede ser determinado por software, excepto los nombres propios, términos técnicos, palabras en un idioma indeterminado y palabras o frases que se hayan convertido en parte natural del texto que las rodea.	Presente: AA	
3.2.3	Navegación coherente: Los mecanismos de navegación que se repiten en múltiples páginas web dentro de un conjunto de páginas web aparecen siempre en el mismo orden relativo cada vez que se repiten, a menos que el cambio sea provocado por el propio usuario.	Presente: AA(Tipo de coherencia circular)	
3.2.4	Identificación coherente: Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas web son identificados de manera coherente.	Presente:A A	
3.3.3	Sugerencias ante errores: Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos y se dispone de sugerencias para hacer la corrección, entonces se presentan las sugerencias al usuario, a menos que esto ponga en riesgo la seguridad o el propósito del contenido.		X
3.3.4	Prevención de errores (legales, financieros, datos): Para las páginas web que representan para el usuario compromisos legales o transacciones financieras; que modifican o eliminan datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamiento de datos; o que envían las respuestas del usuario a una prueba, se cumple al menos uno de los siguientes casos: 1. Reversible: El envío es reversible. 2. Revisado: Se verifica la información para detectar errores en la entrada de datos y se proporciona al usuario una oportunidad de corregirlos. 3. Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de los datos.		X
1.2.6	Lengua de señas (grabado): Se proporciona una interpretación en lengua de señas para todo el contenido de audio grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.		X
1.2.7	Audio descripción ampliada (grabada): Cuando las pausas en el audio de primer plano son insuficientes para permitir que la audio descripción comunique el significado del vídeo, se proporciona una audio descripción ampliada para todos los contenidos de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.		X

1.2.8	Medio alternativo (grabado): Se proporciona una alternativa para los medios tiempo dependientes, tanto para todos los contenidos multimedia sincronizados grabados como para todos los medios de sólo vídeo grabado.		X
1.2.9	Sólo audio (en directo): Se proporciona una alternativa para los medios tiempo dependientes que presenta información equivalente para el contenido de sólo audio en directo.		X
1.4.6	Contraste (mejorado): La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 7:1, excepto en los siguientes casos: Textos grandes: Los textos de gran tamaño y las imágenes de texto de gran tamaño tienen una relación de contraste de, al menos, 4,5:1. Incidental: Los textos o imágenes de texto que forman parte de un componente de la interfaz de usuario inactivo, que son simple decoración, que no resultan visibles para nadie o forman parte de una imagen que contiene otros elementos visuales significativos, no tienen requisitos de contraste. Logotipos: El texto que forma parte de un logo o nombre de marca no tiene requisitos de contraste mínimo.	Presenta: AAA	
1.4.7	Sonido de fondo bajo o ausente: Para el contenido de sólo audio grabado que (1) contiene habla en primer plano, (2) no es un CAPTCHA sonoro o un audiólogo, y (3) que no es una vocalización cuya intención principal es servir como expresión musical (como el canto o el rap), se cumple al menos uno de los siguientes casos: Ningún sonido de fondo: El audio no contiene sonidos de fondo. Apagar: Los sonidos de fondo pueden ser apagados. 20 dB: Los sonidos de fondo son, al menos, 20 decibelios más bajos que el discurso en primer plano, con la excepción de sonidos ocasionales que duran solamente uno o dos segundos.	Presente: AAA	
1.4.8	Presentación visual: En la presentación visual de bloques de texto, se proporciona algún mecanismo para lograr lo siguiente: 1. Los colores de fondo y primer plano pueden ser elegidos por el usuario. 2. El ancho no es mayor de 80 caracteres o signos (40 si es CJK). 3. El texto no está justificado (alineado a los márgenes izquierdo y derecho a la vez). 4. El espacio entre líneas (interlineado) es de, al menos, un espacio y medio dentro de los párrafos y el espacio entre párrafos es, al menos, 1.5 veces mayor que el espacio entre líneas. 5. El texto se ajusta sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento de modo tal que no requiere un desplazamiento horizontal para leer una línea de texto en una ventana a pantalla completa.	Presenta: AAA	

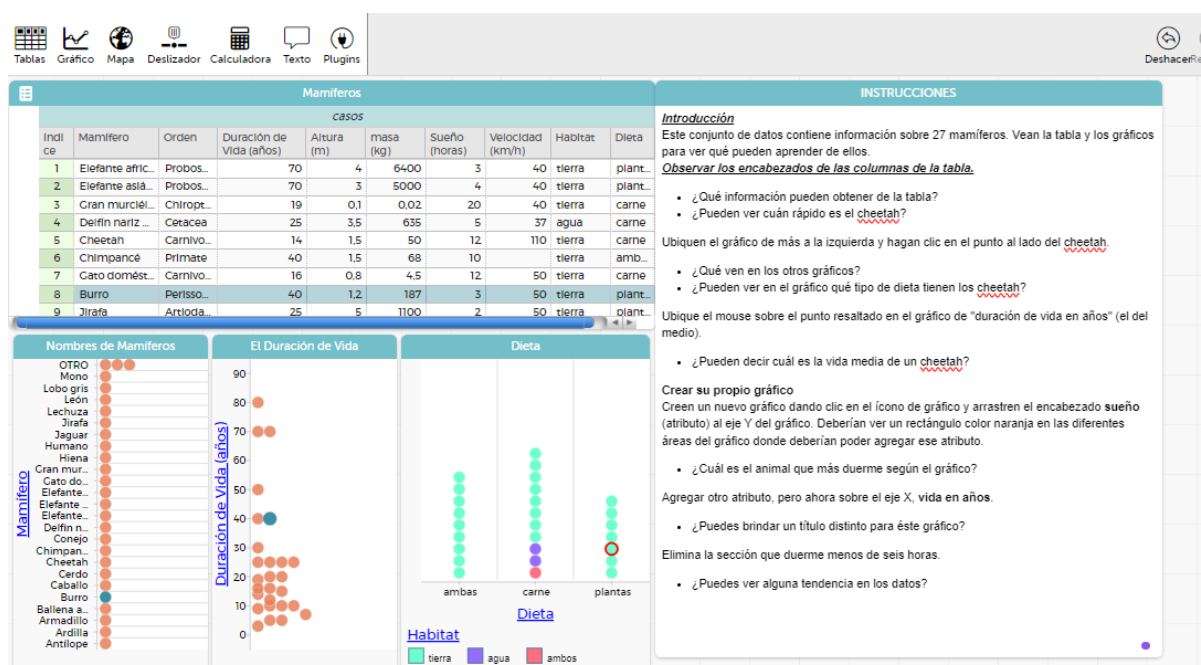
1.4.9	Imágenes de texto (sin excepciones): Las imágenes de texto sólo se utilizan como simple decoración o cuando una forma de presentación particular del texto resulta esencial para la información transmitida.	Presenta: AAA	
2.1.3	Teclado (sin excepciones): Toda la funcionalidad del contenido se puede operar a través de una interfaz de teclado sin requerir una determinada velocidad en la pulsación de las teclas.		X
2.2.3	Sin tiempo: El tiempo no es parte esencial del evento o actividad presentada por el contenido, exceptuando los multimedia sincronizados no interactivos y los eventos en tiempo real.	Presenta: AAA	
2.2.4	Interrupciones: El usuario puede postergar o suprimir las interrupciones, excepto cuando las interrupciones implican una emergencia.		X
2.2.5	Re-autenticación: Cuando expira una sesión autenticada, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos tras volver a identificarse.	Presenta: AAA	
2.3.2	Tres destellos: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces por segundo.	Presenta: AAA	
2.4.8	Ubicación: Se proporciona información acerca de la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas web.		X
2.4.9	Propósito de los enlaces (sólo enlaces): Se proporciona un mecanismo que permite identificar el propósito de cada enlace con sólo el texto del enlace, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.	Presente: AAA	
2.4.10	Encabezados de sección: Se usan encabezados de sección para organizar el contenido.	Presente: AAA	
3.1.3	Palabras inusuales: Se proporciona un mecanismo para identificar las definiciones específicas de palabras o frases usadas de modo inusual o restringido, incluyendo expresiones idiomáticas y jerga.		X
3.1.4	Abreviaturas: Se proporciona un mecanismo para identificar la forma expandida o el significado de las abreviaturas.		X
3.1.5	Nivel de lectura: Cuando un texto requiere un nivel de lectura más avanzado que el nivel mínimo de educación secundaria una vez que se han eliminado nombres propios y títulos, se proporciona un contenido suplementario o una versión que no requiere un nivel de lectura mayor a ese nivel educativo.	Esta adaptado	
3.1.6	Pronunciación: Se proporciona un mecanismo para identificar la pronunciación específica de las palabras cuando el significado de esas palabras, dentro del contexto, resulta ambiguo si no se conoce su pronunciación.		X
3.2.5	Cambios a petición: Los cambios en el contexto son iniciados únicamente a solicitud del usuario o se proporciona un mecanismo para detener tales cambios.		X

3.3.5	Ayuda: Se proporciona ayuda dependiente del contexto.		X
3.3.6	Prevención de errores (todos): Para las páginas web que requieren al usuario el envío de información, se cumple al menos uno de los siguientes casos: 1. Reversible: El envío es reversible. 2. Revisado: Se verifica la información para detectar errores en la entrada de datos y se proporciona al usuario una oportunidad de corregirlos. 3. Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de los datos.		X

NOTA: Los anteriores son los criterios de adaptabilidad WCAG 2.0, Tomado de norma UNE

139803: 2012. *Calidad: Revista mensual de la Asociación Española para la Calidad*, (4). Por Antón

Anexo 5. El recurso CODAP.



<https://codap.concord.org/app/static/dg/es/cert/index.html#shared=https%3A%2F%2F>

<cfm-shared.concord.org%2FVNBRxTgnNYajmY3PxEQB%2Ffile.json>

Revisar link