

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Salvemos al Planeta

MED para el Desarrollo de la Habilidad de Interpretación, dentro del pensamiento científico, en
Estudiantes con Trastorno del Espectro Autista del I.E.D. República Bolivariana de Venezuela

Edilberto Rodríguez Potes

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
CHÍA, 2016

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Salvemos al Planeta.

MED para el Desarrollo de la Habilidad de Interpretación, dentro del pensamiento científico, en Estudiantes con Trastorno del Espectro Autista del I.E.D. República Bolivariana de Venezuela

Presentado Por:

Edilberto Rodríguez Potes

Directora:

Mg. Sonia Calderón D'Martino

Trabajo presentado como requisito para optar el título de
Magíster en Informática Educativa

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
CHÍA, 2016

Resumen

Para el presente trabajo de investigación se diseñó, aplicó y evaluó el aporte de un Material Educativo Digital (MED), accesible en computadoras y dispositivos móviles, para el desarrollo de la habilidad de interpretación en estudiantes diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista (TEA), integrados al aula regular en el I.E.D. República Bolivariana de Venezuela. La investigación se abordó desde un enfoque metodológico cualitativo con un alcance descriptivo. Buscó aprovechar el interés en los elementos gráficos de las aplicaciones digitales en tres estudiantes, para generar nuevos conocimientos o habilidades, en concreto, la enseñanza de la clasificación de basuras según el estándar de Colombia para el reciclaje. Tras la experiencia, se observaron, por un lado, cambios en los procesos de análisis al usar el material y, por otro lado, un marcado interés de los estudiantes por las aplicaciones digitales en la operación de clasificación correcta de residuos.

Palabras clave: Autismo, Pensamiento científico, TIC, Interpretación, Dispositivos Móviles, Reciclaje, Inclusión.

Abstract

In this investigation, the contribution of a Digital Educational Material, developed as a game for computers and mobile devices, was designed, applied and evaluated for the development of interpretation abilities in students diagnosed with Autism Spectrum Disorder who attend a typical classroom at the República Bolivariana de Venezuela school. It was addressed from a qualitative methodological approach with a descriptive scope. It sought to demonstrate that the graphics of mobile devices could support three students' development of new knowledge or abilities in teaching garbage classification according to the Colombian recycling standards. Some changes were observed in the analysis processes after the use of the material and a stressed interest of students on the digital application by operating the correct classification of wasting materials.

Key words: Autism, Scientific thinking, ICT, Interpretation, Mobile devices, Recycling, Inclusion.

Tabla de contenido

| | |
|-------------------------------------|----|
| Introducción | 11 |
| Justificación | 14 |
| Contexto..... | 19 |
| Planteamiento del problema..... | 23 |
| Objetivos..... | 27 |
| General: | 27 |
| Específicos: | 27 |
| Marco teórico..... | 28 |
| <i>Estado del arte</i> | 28 |
| Proyecto Scala (Brasil):..... | 28 |
| Aprende con Zapo (España): | 29 |
| Proyecto Azahar (España): | 31 |
| Appyautism (España): | 32 |
| Zac Browser:..... | 32 |
| Hablando con Julis (Colombia):..... | 33 |
| <i>Marco conceptual</i> | 35 |
| Autismo | 35 |
| Inclusión | 39 |

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| | |
|--|-----|
| Material Educativo Digital | 42 |
| Dispositivos móviles..... | 45 |
| Pensamiento Científico..... | 47 |
| Interpretación como habilidad del pensamiento científico:..... | 49 |
| Descripción de la implementación..... | 52 |
| Descripción de las intervenciones en las actividades..... | 61 |
| Aspectos metodológicos | 94 |
| Análisis de resultados | 98 |
| Resultados y Hallazgos | 109 |
| Conclusiones y Prospectiva | 115 |
| Fases del proyecto..... | 117 |
| Aprendizajes | 118 |
| Referencias..... | 120 |
| Anexos | 131 |
| Anexo A: StoryBoard:..... | 131 |
| Anexo B: Consentimiento Informado | 143 |
| Anexo C: Guiones | 147 |
| Anexo D: Rubrica..... | 151 |
| Anexo E: Evaluación MED “Salvemos el planeta” | 152 |

Lista de tablas

| | |
|---|------------|
| Tabla 1 Estudiantes matriculados con Necesidades Educativas Especiales en el 2016 | 21 |
| Tabla 2 Inicio del juego | 131 |
| Tabla 3 Registro de jugador | 132 |
| Tabla 4 Menu de Acceso a nivel 1 | 133 |
| Tabla 5 Inicio nivel 1 | 134 |
| Tabla 6 Actividad nivel 1 | 136 |
| Tabla 7 Acceso al nivel 2 | 137 |
| Tabla 8 Actividad nivel 2 | 138 |
| Tabla 9 Acceso al nivel 3 | 139 |
| Tabla 10 Reconocimiento de colores | 140 |
| Tabla 11 Actividad nivel 3 | 142 |
| <i>Tabla 12 Cierre del juego</i> | <i>142</i> |
| Tabla 13 Rubrica | 151 |

Tabla de Ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1 Organización de las canecas actividad de inicio..... | 62 |
| Ilustración 2 Clasificación actividad de inicio caneca azul Estudiante1 | 63 |
| Ilustración 3 Clasificación actividad de inicio caneca blanca Estudiante1..... | 64 |
| Ilustración 4 Clasificación actividad de inicio caneca gris Estudiante1 | 64 |
| Ilustración 5 Clasificación actividad de inicio caneca verde Estudiante1 | 64 |
| Ilustración 6 Clasificación actividad de inicio caneca azul Estudiante2 | 64 |
| Ilustración 7 Clasificación actividad de inicio caneca blanca Estudiante2..... | 65 |
| Ilustración 8 Clasificación actividad de inicio caneca gris Estudiante2 | 65 |
| Ilustración 9 Clasificación actividad de inicio caneca verde Estudiante2 | 65 |
| Ilustración 10 Clasificación actividad de inicio caneca azul Estudiante3 | 65 |
| Ilustración 11 Clasificación actividad de inicio caneca blanca Estudiante3..... | 66 |
| Ilustración 12 Clasificación actividad de inicio caneca gris Estudiante3 | 66 |
| Ilustración 13 Clasificación actividad de inicio caneca verde Estudiante3 | 66 |
| Ilustración 14 Base de datos primera implementación | 72 |
| Ilustración 15 Base de datos segunda interacción..... | 82 |
| Ilustración 16 Organización de canecas pequeñas en actividad de cierre | 83 |
| Ilustración 17 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda azul Estudiante1 | 84 |
| Ilustración 18 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda blanca Estudiante1 | 85 |
| Ilustración 19 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda gris Estudiante1 | 85 |
| Ilustración 20 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda verde Estudiante1 | 85 |
| Ilustración 21 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda azul Estudiante2 | 86 |
| Ilustración 22 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda blanca Estudiante2 | 86 |

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| | |
|--|--------------------------------------|
| Ilustración 23 clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda gris Estudiante2..... | 86 |
| Ilustración 24 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda verde Estudiante2 ... | 86 |
| Ilustración 25 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda azul Estudiante3 | 87 |
| Ilustración 26 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda blanca Estudiante3 | ¡Error! Marcador no definido. |
| Ilustración 27 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda gris Estudiante3..... | 88 |
| Ilustración 28 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda verde Estudiante3 ... | 88 |
| Ilustración 29 Organización de canecas grandes para actividad de cierre..... | 89 |
| Ilustración 30 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular Estudiante1 | 89 |
| Ilustración 31 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular blanca Estudiante1 | ¡Error! Marcador no definido. |
| Ilustración 32 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular gris Estudiante1 ... | 90 |
| Ilustración 33 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular verde Estudiante1 | 90 |
| Ilustración 34 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular azul Estudiante2 .. | 91 |
| Ilustración 35 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular blanca Estudiante2 | 91 |
| Ilustración 36 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular gris Estudiante2 | ¡Error! Marcador no definido. |
| Ilustración 37 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular verde Estudiante2 | ¡Error! Marcador no definido. |
| Ilustración 38 Elemento no clasificado actividad de cierre Estudiante2 | 92 |
| Ilustración 39 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular azul Estudiante3 .. | 92 |
| Ilustración 40 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular blanca Estudiante3 | 93 |
| Ilustración 41 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular gris Estudiante3 ... | 93 |

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Ilustración 42 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular verde Estudiante3

..... **¡Error! Marcador no definido.**

Introducción

Desde el año 1984, el colegio I.E.D. República Boliviana de Venezuela decidió acoger estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE) que, por sus condiciones cognitivas venían siendo excluidos del sistema escolar debido a sus dificultades para formarse, lo que acarrea recurrente en la reprobación de los cursos catalogándolos como estudiantes incapaces de aprender. Se inició en la I.E.D. el proyecto de inclusión para que estos estudiantes fueran reconocidos y respetados desde sus diferencias, buscando el desarrollo de su autonomía de tal forma que puedan tener su propio proyecto de vida; y de manera recíproca, para que los estudiantes de desarrollo típico se formen en valores de solidaridad y tolerancia frente a las diferencias en los ritmos de aprendizaje.

En las convenciones de Jomtien, Tailandia realizada en 1990 y Dakar, Senegal en el 2000 (UNESCO, 1990, 2000), los gobiernos asistentes se comprometieron con la garantía de una “educación para todos” sin importar sus condiciones cognitivas, motoras, de raza o sexo; Pero, el simple hecho de permitir el acceso a una institución educativa no es suficiente para ofrecer una educación de calidad; también se deben garantizar condiciones dignas tanto en infraestructura como en recursos humanos y didácticos, de acuerdo con las necesidades y características de cada estudiante. Para que los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) puedan tener procesos de enseñanza satisfactorios, se requieren actividades de adaptación y flexibilización, acordes con sus ritmos y estilos de aprendizaje para las que, el profesor, debe usar diferentes recursos que tengan diversos formatos como imágenes, audios y videos, que permitan superar las dificultades que se puedan presentar por su condición de desarrollo.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Entre las dificultades en la enseñanza de estudiantes con NEE Permanentes, como en el caso de los estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA), está la alteración cualitativa en la interacción social y en el desarrollo de la habilidad para comunicarse verbalmente (De la Iglesia & Olivari, 2007). Para superar esta brecha se ha usado la Comunicación Aumentativa Alternativa (CAA) que se puede entender como el uso de medios diversos para encontrar o fortalecer canales de comunicación con este tipo de población; generalmente, estos medios son representaciones gráficas (dibujos o pictogramas) que se les presentan para que reconozcan y comprendan el significado de una acción, un elemento o un sentimiento.

Las alteraciones en las relaciones sociales y la comunicación en las personas con TEA dificultan la identificación de procesos de interpretación y análisis de situaciones de la vida cotidiana, en las cuales se deban tomar decisiones a partir de habilidades del pensamiento científico, que les permitan tanto comprender realidades como llegar a plantear soluciones a sus necesidades, logrando otorgar un significado a los conocimientos adquiridos. También debe tenerse en cuenta que, algunas personas diagnosticadas con TEA poseen habilidades que esconden detrás de sus comportamientos (Picardo, Miranda, Escobar, & Oliva, 2014), tales como una gran capacidad de memoria y coeficientes intelectuales altos.

Cada día, la sociedad se ve influenciada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), especialmente desde los dispositivos móviles, estos prácticamente se han convertido en la principal fuente de información y socialización a través de los cuales se puede acceder a diversos contenidos como textos, imágenes y videos desde cualquier lugar y en cualquier momento (Cantillo, Roura & Sánchez, 2012). Esta influencia ha sido aprovechada

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

desde distintos ámbitos de la educación, bien para superar dificultades en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, o bien para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades del pensamiento. Esto se ve en la creación de los portales educativos en cada país donde estudiantes, padres de familia y profesores pueden encontrar diversos Recursos Educativos Digitales.

Justificación

En el decreto 470 de 2007, el alcalde mayor de Bogotá D.C., establece la política pública de Discapacidad para el Distrito Capital, la cual determina en el artículo 11 que:

Considerando la educación como un derecho fundamental de las personas con discapacidad y responsabilidad del Estado, la sociedad y la familia, quienes lo deben garantizar según sus competencias, obligaciones y capacidades, es necesaria la cobertura universal del servicio, la plena inclusión e integración social, garantizando la calidad de vida escolar (Decreto 470, 2007, p 14).

En el inciso *b* del artículo 11 se establece que la Política Pública de Discapacidad del Distrito debe:

Proteger, garantizar y promocionar el disfrute efectivo del derecho a la educación de la población con discapacidad, por medio del mejoramiento de la Calidad y cobertura de la educación, la gratuidad y subsidios, en particular la educación para el trabajo, la educación superior y el uso de tecnologías, con garantía de accesibilidad y enseñanza comprensible adaptada según las Necesidades Educativas Especiales NEE (Decreto 470, 2007, p. 15).

Esto implica que las escuelas del Distrito Capital deben adaptarse para la atención de estudiantes con NEE, tanto en infraestructura como en recursos didácticos, donde no sólo se le

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

garantice acceso a un aula de clase, sino que sea un espacio agradable en el que se le valore todas sus capacidades de tal manera que se le permita desarrollar aprendizajes.

Entre los recursos que se pueden aprovechar se encuentran los dispositivos móviles cuyo uso ha aumentado gracias a la disminución de las barreras de acceso. Las mejoras en los elementos gráficos de las aplicaciones, ha incrementado su uso para fortalecer procesos de CAA en personas diagnosticados con TEA, sin embargo, se ha dejado de lado la posibilidad de emplearlos como herramienta para trabajar en el desarrollo de otras habilidades que permitan fortalecer sus procesos de aprendizaje.

Cada vez, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están involucrándose en todos los ámbitos sociales, incluyendo la escuela (Arca, 2013), por eso es necesario encontrar las estrategias adecuadas para convertir los dispositivos que dan acceso a la información, principalmente los dispositivos móviles, en herramientas que le permitan al docente, reconocer y fortalecer los procesos de interpretación de posibles situaciones problemáticas por parte de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista, de ahora en adelante TEA, que están incluidos en el aula regular en el Colegio República Bolivariana de Venezuela I.E.D.

En los últimos años, según el informe de la Secretaría Académica del colegio en el que laboro, el número de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales incluidos en el aula regular en la I.E.D. se ha incrementado considerablemente, pasando de una representación del 13,60% en el 2012 al 26,73% en el año 2015, por ello crece la necesidad de encontrar recursos

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

alternativos que puedan ser usados en cualquier momento permitiendo adaptarse a las necesidades, ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante incluido en el aula regular, posibilitando realizar actividades de adaptación y flexibilización en diferentes formatos para dar la información, que den una realimentación inmediata, que puedan ser usados varias veces para reforzar los aprendizajes y que, además, sean motivadores.

En los últimos años se han venido desarrollando estudios con el uso de dispositivos móviles en este tipo de población, como los son el proyecto SCALA (Bez, Passerino & Vicari, 2012) en Brasil y el Software “Aprende con Zapo” en Murcia, España (Lozano & Alcaraz, 2010); estos se han enfocado en determinar cómo fortalecer los procesos de comunicación de personas con TEA. Los proyectos citados han dejado buenos resultados puesto que han logrado, en algunos casos, establecer y en otros, fomentar competencias comunicativas en estas personas, quizás, porque este tipo de dispositivos llama la atención debido a que, en ellos, las imágenes y los sonidos se pueden trabajar de manera casi intuitiva. Entonces, si en estas investigaciones los dispositivos usados han posibilitado mejorar los niveles de comunicación, se podría aprovechar el interés que tiene este tipo de estudiantes por los dispositivos móviles para mejorar, también, sus procesos de formación cognitiva, mediante el diseño e implementación de Materiales Educativos Digitales apoyando, de esta manera, procesos de inclusión más acordes con los retos y las necesidades del mundo actual.

Sin embargo, los anteriores enfoques no profundizan en el desarrollo de otro tipo de habilidades tales como la interpretación, puesto que, no se han empleado en el desarrollo de contextos específicamente diseñados para ayudarles a la comprensión de significados latentes a

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

partir de Materiales Educativos Digitales que les presenten situaciones con las que se puedan encontrar en contextos reales.

La posibilidad de usar diversos recursos digitales en diferentes formatos es una de las tantas ventajas que los Materiales Educativos Digitales le ofrecen al docente, sobre todo, en procesos de adaptación y flexibilización curricular para estudiantes con Necesidades Educativas Especiales que están incluidos en el aula regular, puesto que, generan la oportunidad de acceder a ellos en cualquier momento y de ser usados, bien en un computador o bien en un dispositivo móvil, facilitando el auto aprendizaje al ritmo del estudiante (Zapata, 2012).

Un MED puede desarrollar, en niños y niñas con autismo, la capacidad de observar a las personas, de imitar a otros, de simular lo que han vivido y lo que piensan, convirtiéndose en una vía o en un medio para el aprendizaje, si se le brindan los apoyos necesarios para que aprenda a usar el Material, motivando a que se convierta en un objetivo que se deba alcanzar (Ministerio de Educación [chile], 2008).

Las directivas de la institución siempre han mostrado buena disposición frente al desarrollo de proyectos que aporten en la mejora de todos los aspectos relacionados con los estudiantes diagnosticados con Necesidades Educativas Especiales Permanentes, de ahora en adelante NEEP; por eso se ha logrado adquirir nuevos recursos tecnológicos que favorecen tanto a estudiantes con NEEP como estudiantes de desarrollo típico. Razón por la cual, se deben dirigir esfuerzos que busquen fortalecer la forma en que se hace uso de estos elementos, ya que la sola presencia de los recursos tecnológicos no es garantía de un adelanto en los procesos de

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

formación, en tanto se deben generar estrategias que permitan aprovechar los beneficios de los dispositivos móviles, principalmente, teniendo en cuenta que, también, se pueden usar computadores portátiles y de escritorio, es aquí donde los Materiales Educativos Digitales, en adelante MED, se deben transformar en los mejores aliados de los profesores y de los estudiantes.

Contexto

El Colegio República Bolivariana de Venezuela I.E.D. es una institución que cuenta con el proyecto de inclusión al aula regular, de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales Permanentes (NEEP), más exactamente con déficit cognitivo leve y moderado, y de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista, población ésta que se caracteriza por su deficiencia para establecer relaciones sociales, dificultando su desarrollo del lenguaje verbal. Para realizar procesos exitosos de inclusión en las clases, es necesario realizar adaptaciones curriculares a estos estudiantes, pues sus estilos y ritmos de aprendizajes se desarrollan de forma diferente a los estudiantes de desarrollo típico del aula regular.

Dicha Institución Educativa Distrital, cuenta con dos sedes en los barrios Santafé y Samper Mendoza en la localidad Los Mártires, donde se atienden los grados de 0 a 11. Además, cuenta con tres niveles de aula exclusiva para atender estudiantes con trastorno del espectro autista de baja funcionalidad, que no tienen las condiciones cognitivas y sociales para ser incluidos en un aula regular; allí se les prepara para que puedan ser ubicados posteriormente en un grado acorde con sus condiciones. En la sede A, jornada de la mañana, están presentes los grados de cuarto a once y en la jornada de la tarde se encuentran ubicados los grados de bachillerato, además de cinco cursos de primaria. En la sede B, en la mañana están los grados primero, segundo y tercero. En la tarde, están ubicados los grados de preescolar a tercero y los tres niveles del aula exclusiva.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Para el año 2016 los estudiantes incluidos en el aula regular se distribuyen como se puede observar en la siguiente tabla:

| Sede | Curso | Jornada | Niñas | Niños | Total |
|------|-------|---------|-------|-------|-------|
| B | 1 | Mañana | 0 | 3 | 3 |
| B | 2 | Mañana | 0 | 4 | 4 |
| B | 1 | Tarde | 0 | 3 | 3 |
| B | 2 | Tarde | 0 | 2 | 2 |
| B | 101 | Mañana | 3 | 0 | 3 |
| B | 102 | Mañana | 2 | 7 | 9 |
| B | 101 | Tarde | 0 | 3 | 3 |
| B | 102 | Tarde | 1 | 3 | 4 |
| B | 201 | Mañana | 1 | 5 | 6 |
| B | 202 | Mañana | 0 | 3 | 3 |
| B | 201 | Tarde | 0 | 4 | 4 |
| B | 202 | Tarde | 0 | 3 | 3 |
| B | 301 | Mañana | 4 | 6 | 10 |
| B | 302 | Mañana | 2 | 2 | 4 |
| B | 301 | Tarde | 1 | 3 | 4 |
| A | 302 | Tarde | 2 | 3 | 5 |
| B | 401 | Mañana | 3 | 3 | 6 |
| A | 402 | Mañana | 3 | 4 | 7 |
| A | 401 | Tarde | 1 | 6 | 7 |
| A | 402 | Tarde | 2 | 5 | 7 |
| A | 501 | Mañana | 3 | 4 | 7 |
| A | 502 | Mañana | 4 | 5 | 9 |
| A | 501 | Tarde | 1 | 9 | 10 |
| A | 502 | Tarde | 0 | 4 | 4 |
| A | 601 | Mañana | 7 | 9 | 16 |
| A | 602 | Mañana | 5 | 7 | 12 |
| A | 601 | Tarde | 2 | 7 | 9 |
| A | 602 | Tarde | 3 | 5 | 8 |
| A | 701 | Mañana | 6 | 4 | 10 |
| A | 702 | Mañana | 6 | 4 | 10 |
| A | 701 | Tarde | 3 | 2 | 5 |
| A | 702 | Tarde | 2 | 3 | 5 |
| A | 801 | Mañana | 3 | 6 | 9 |
| A | 802 | Mañana | 5 | 4 | 9 |
| A | 801 | Tarde | 2 | 3 | 5 |
| A | 802 | Tarde | 2 | 2 | 4 |

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| | | | | | |
|---|------|--------|----|-----|-----|
| A | 901 | Mañana | 3 | 4 | 7 |
| A | 902 | Mañana | 3 | 6 | 9 |
| A | 901 | Tarde | 1 | 4 | 5 |
| A | 1001 | Mañana | 1 | 6 | 7 |
| A | 1002 | Mañana | 3 | 7 | 10 |
| A | 1001 | Tarde | 1 | 4 | 5 |
| A | 1101 | Mañana | 5 | 2 | 7 |
| A | 1101 | Tarde | 2 | 4 | 6 |
| | | Total | 98 | 187 | 285 |

Tabla 1 Estudiantes matriculados con Necesidades Educativas Especiales en el 2016

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) parte del reconocimiento y la valoración de las diferencias de talentos y limitaciones pero, también, de procedencias, de etnias, de credos, de costumbres, de género, de condiciones económicas y culturales de todos y todas los estudiantes, y se propone su integración, especialmente, la de aquellos que, injustamente han sido excluidos de la educación y de una vida digna; razones por las que se sustenta en cuatro ejes que son los pilares de la formación de los(as) estudiantes: La convivencia, La inclusión, El saber y La vida.

El Colegio República Bolivariana de Venezuela I.E.D. sede A, en la actualidad cuenta con una sala de informática dotada con 30 computadores de escritorio, además de 55 tabletas y un aula móvil con 22 portátiles. Las últimas adquisiciones son 40 portátiles que fueron asignados al aula de bilingüismo (inglés) para implementar un laboratorio de idiomas; también se ha dotado a algunas aulas con televisores y DVD y otras con *video beam*, esto ha llevado a que los docentes cambien sus metodologías tradicionales de uso exclusivo de tablero y guías escritas, buscando incorporar estas nuevas herramientas y aprovechar todas sus ventajas.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Como recurso humano para atender a la población con NEE, en la I.E.D. trabajan docentes de apoyo, cuya labor es, justamente, la de apoyar los procesos de flexibilización y adaptación según sea la necesidad de cada estudiante, por otro lado, algunos estudiantes que presentan mayores dificultades de aprendizaje cuentan con el acompañamiento permanente de terapeutas sombra, quienes se encuentran presentes en el aula no sólo para apoyar los procesos de aprendizaje sino para realizar contenciones en caso de que un estudiante se altere.

Planteamiento del problema

Como se ha dicho anteriormente, el Colegio República Bolivariana de Venezuela I.E.D., viene trabajando desde hace dos décadas en la inclusión de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales Permanentes al aula regular, haciendo especial énfasis en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA), déficit cognitivo leve y moderado, garantizando así, tal como lo expresa la revolución educativa del Ministerio de Educación Nacional, “Establecer mecanismos para hacer efectivos los derechos a la educación, la participación y la igualdad de oportunidades para todos los niños, niñas, jóvenes y adultos, independiente de sus características personales, socioeconómicas o culturales.” Vélez (s. f., p. 17). Es uno de los pocos colegios públicos que atienden a este tipo de población, pues, de las 365 Instituciones Educativas Distritales de Bogotá, sólo 38 de ellas, incluyendo este colegio, reportan atención a estudiantes con TEA, aunque no hay claridad sobre las condiciones de los programas de inclusión en las otras instituciones educativas, al no encontrarse registros por parte de la Secretaria de Educación Distrital de cómo se trabaja estos programas en los 38 colegios.

Durante este tiempo se ha logrado incluir a una gran cantidad de estudiantes con dificultades de aprendizaje, promocionándolos como bachilleres mediante adaptaciones o flexibilizaciones curriculares, que se deberían desarrollar teniendo en cuenta los diagnósticos realizados por la Empresa Promotora de Salud de los estudiantes o por la psicóloga clínica autorizada con la que cuenta la institución; en algunas ocasiones estas adaptaciones se realizan sin tener en cuenta las verdaderas necesidades que los estudiantes tienen de acuerdo con sus

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

diagnósticos clínicos, ni reconociendo sus ritmos y estilos de aprendizaje, sobre todo los estudiantes con Trastorno del Espectro Autista.

Al ser de las pocas instituciones educativas de carácter público que le apuestan a la inclusión educativa de estudiantes con TEA, la cantidad de estudiantes con NEEP ha crecido de una manera difícil de controlar, a tal punto que, es más alto el número de estudiantes con necesidades especiales que los estudiantes de desarrollo típico en el aula regular. Esto sumado a la falta de capacitación dirigida a los maestros en aspectos que orienten cómo trabajar con esta clase de población, lleva a que las docentes de apoyo se vean en la necesidad de retirarlos de clase y trabajar con estudiantes NEPP de varios grados en una sala aparte, estrategia que va en contravía de lo que es una verdadera inclusión en el aula, donde estudiantes con Necesidades Educativas Especiales no sólo aprenden de los profesores, sino que, apoyados por sus compañeros realizando trabajo colaborativo pueden mejorar sus procesos cognitivos y sociales.

Durante los años trabajados en la institución se ha observado que la principal dificultad que se presenta con los estudiantes con TEA es que, en la mayoría de los casos, se les dificulta establecer cualquier tipo de interacción social con su entorno; sobre todo, en la comunicación, dificultando que se puedan reconocer muchos de los procesos de su formación académica, entre ellos, cómo interpretan situaciones que se les puedan presentar en su cotidianidad y que requieran la toma de decisiones asertivas, para que puedan llegar a ser autónomos y proponer soluciones ante alguna necesidad.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Por otro lado, en los últimos años el colegio ha adquirido un gran número de recursos tecnológicos, entre ellos una gran cantidad de dispositivos móviles, sin embargo, no se han logrado utilizar de la mejor manera, quizás, por el temor de los docentes a que, en vez de facilitarles el trabajo, estos se conviertan en un distractor. Además, la gran mayoría de las aplicaciones para dispositivos móviles que están dirigidas a la población con TEA que se pueden encontrar, se han enfocado en mejorar sus canales de comunicación dejando de lado los procesos de enseñanza - aprendizaje.

Es claro que, para poder realizar un buen proceso de aprendizaje se necesita establecer buenos canales de comunicación, ya que, según Rodríguez (s.f.) la educación se puede considerar como un proceso de comunicación, donde los participantes en el acto educativo intercambian significados a través de procesos de conversación, la cual puede ser oral, escrita, o por medio de imágenes, la actuación u otras formas que los humanos descubran y utilicen para hacerse entender de otros humanos. En el caso de los estudiantes incluidos con TEA, del Colegio República Bolivariana de Venezuela I.E.D., se ha observado en el transcurso de las clases de Tecnología e Informática, que ya tienen un nivel de comunicación medio y alto, por lo tanto no se hace necesario usar los dispositivos móviles con los que se cuenta para mejorar sus niveles de comunicación; se necesita enfocar mejor su uso para poder reconocer cómo ellos interpretan situaciones que permitan mejorar sus procesos académicos, con el fin de realizar mejores adaptaciones curriculares que favorezcan su proceso de inclusión en la vida académica y cotidiana.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

De acuerdo con esto surge la pregunta: ¿Cuál es el aporte de un material educativo digital en la identificación de procesos de interpretación de situaciones problemáticas como parte del pensamiento científico en estudiantes con espectro autista del Colegio República Bolivariana de Venezuela I.E.D?

Objetivos

General:

Analizar cómo un material educativo digital aporta al desarrollo de la habilidad de interpretación de situaciones problemáticas como parte del pensamiento científico en estudiantes con espectro autista del Colegio República Bolivariana de Venezuela I.E.D.

Específicos:

Caracterizar la población a la cual se le aplicará un Material Educativo Digital, basado en sus diagnósticos clínicos existentes en la institución y en los análisis elaborados por la institución educativa con el propósito de permitir la inclusión de estudiantes con TEA.

Diseñar un Material Educativo Digital que permita reconocer cómo un estudiante con Trastorno del Espectro Autista interpreta situaciones problemáticas en las cuales deba tomar decisiones.

Implementar la aplicación del material educativo digital con diferentes estudiantes con Trastorno del Espectro Autista.

Categorizar los aportes del Material Educativo Digital diseñado, al proceso de desarrollo de la habilidad de interpretación como habilidad del pensamiento científico en diferentes estudiantes con Trastorno del Espectro Autista.

Marco teórico

Estado del arte

Al realizar una exploración en diversas bases de datos de universidades y bibliotecas, principalmente de España y Brasil, además de Colombia, se revisaron experiencias en las que se hubiera trabajado con población autista, principalmente con dispositivos móviles en procesos de enseñanza y desarrollo de habilidades, donde se pudieran observar los beneficios del uso de esta clase de dispositivos y que pudieran aportar para el desarrollo de este proyecto.

Proyecto Scala (Brasil):

Una de las problemáticas más comunes en las personas diagnosticadas dentro del espectro autista es la dificultad de establecer una comunicación verbal con otras personas; de aquí surge la necesidad de encontrar medios alternativos para poder realizar este proceso, el proyecto Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Pessoas com Autismo (Scala), desarrollado en Brasil, se basó en el uso de una aplicación para web y dispositivos móviles (Android) como un sistema de Comunicación Aumentativa Alternativa (CAA), partiendo de un prototipo para computador de escritorio, así lo dice en su artículo “PROYECTO SCALA: comunicación alternativa con tabletas” (Bez, Passerino & Vicari, 2012). En esta aplicación se empleó gran variedad de pictogramas y sonidos para que tres personas con el espectro autista no oral, lograran comunicarse y satisfacer sus necesidades básicas, complementado con imágenes personalizadas para adecuar la aplicación al contexto socio histórico de cada individuo.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Como resultados preliminares se obtuvo que los participantes del estudio, después de la intervención de la aplicación, evidenciaron niveles de identificación de objetos y primeros monosílabos que no estaban presentes antes de iniciar la investigación, también se observó que se incrementaron los periodos de atención, lo que posibilitó al final, la combinación de dos palabras, logro que se tomó como el inicio del camino para la construcción de historias.

Aprende con Zapo (España):

En esta investigación desarrollada por Lozano & Alcaraz (2010), se usó un software educativo como herramienta para la enseñanza de competencias emocionales y sociales a estudiantes con Trastorno del Espectro Autista, presentando las ventajas y beneficios de la incorporación de este tipo de material en las aulas donde se encuentra incluida la población con algún tipo de Autismo. Para esto, se tuvo en cuenta una metodología de pre-test/pos-test, donde se pretendía, en un primer momento, reconocer los niveles iniciales de cada participante y, en un segundo momento, se realizó la prueba nuevamente para determinar si se evidenciaban cambios en los niveles de conocimiento después de su implementación.

Los participantes de esta investigación fueron nueve estudiantes con Trastorno del Espectro Autista de ambos sexos, con edades entre los 8 y los 18 años, cuyo índice de edad mental estaba en un rango de 5 a 7 años, quienes contaban con un diagnóstico confirmado y estaban incluidos dentro de una escuela de primaria o secundaria.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Para esta investigación se usó un software que permite crear aplicaciones multimedia de forma rápida y sencilla generando un entorno controlado y personalizado por medio del personaje principal, estaba constituido por tareas simples y por tareas complejas para la enseñanza, tanto del reconocimiento de emociones básicas y complejas, como para la enseñanza de la predicción de acciones que se consideren correctas o incorrectas. El progreso de cada participante al igual que el nivel de dificultad quedaban almacenados en un fichero, lo que le permitía, al docente, personalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, además de tener un control de la actividad del juego durante el tiempo en que no estuviera presente con el estudiante. La recolección de datos final se realizó por medio de una entrevista a la docente del curso donde se encontraban los participantes y otra a miembros de la familia, con el fin de determinar el impacto del software.

Como resultados de la investigación presentan que se evidenciaron avances en los contextos escolar y familiar en el reconocimiento de emociones, confirmando que la influencia de medios digitales en tanto entorno gráfico, en los procesos de enseñanza- aprendizaje en los estudiantes con TEA, logró capturar la atención de los estudiantes participantes. También se demostró que el software se puede aplicar en cualquier diagnóstico dentro del rango de del Espectro Autista, por tener actividades que se pueden adaptar ya que el rango de las edades en las que fue implementando y evaluado fue bastante amplio.

Como discusión final, la investigación presenta el software como un material didáctico de apoyo para realizar las flexibilizaciones curriculares adecuadas para cada diagnóstico de estudiantes con TEA que quieran ingresar al sistema educativo.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Estas dos investigaciones presentan un gran panorama para los Recursos Educativos Digitales en dispositivos móviles para el trabajo en las instituciones educativas con población diagnosticada con TEA. Hablan de dos importantes características que un MED debe tener para trabajar con esta población y para que logre cumplir con los objetivos planteados en cada investigación; por un lado, están los elementos gráficos de ambas aplicaciones que fueron fundamentales para que los participantes se mantuvieran motivados y realizaran las actividades; por otro lado, se manejaron los principales canales de comunicación que son el auditivo y el visual, para que los usuarios puedan acceder a las instrucciones por el medio que más se les facilite.

Dentro de las numerosas experiencias revisadas, se han realizado varios proyectos en la forma de aplicaciones digitales, que no han sido desarrollados en el marco de una investigación, pero podemos resaltar aquellos en los que se han usado los dispositivos móviles para desarrollar la Comunicación Aumentativa Alternativa, dentro de los cuales citamos los siguientes:

Proyecto Azahar (España):

Azahar es un conjunto de recursos digitales para cualquier tipo de dispositivo móvil que se puede descargar de forma gratuita, cuya finalidad es ayudar a mejorar la calidad de vida de personas con autismo o con discapacidad intelectual. Las aplicaciones cuentan con sonidos, pictogramas e imágenes, que pueden ser personalizadas, facilitando la adaptación de los recursos a las necesidades de cada usuario. Este proyecto es desarrollado por la alianza del Grupo de

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Autismo y Dificultades del Aprendizaje del Instituto de Robótica de la Universidad de Valencia y la Fundación Orange¹.

Appyautism (España):

La fundación Orange junto con iAutism, ha desarrollado esta página donde se pueden encontrar cerca de 400 aplicaciones para computadores o dispositivos móviles, que pueden ser usadas por profesionales o familiares de personas con TEA. Se encuentra en versión de español e inglés, Appyautism no sólo es un recopilador de aplicaciones, es una herramienta que permite encontrar la aplicación que mejor se adapte a las necesidades del usuario, mediante unos criterios claros de búsqueda como tipo de dispositivo, categoría de uso, edad del usuario, rango de precios, idioma y alguna palabra clave.

Zac Browser:

Zac Browser es un navegador sencillo de búsqueda de recursos para que padres, cuidadores y profesores puedan desarrollar procesos que favorezcan el trabajo autónomo, aprendizaje y diversión de personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Fue desarrollado por Jhon Le Sieur, propietario de una empresa desarrolladora de software, para ayudar a su nieto quien fue diagnosticado con TEA. Este navegador cuenta con diversas actividades, juegos y videos, además de una pizarra para realizar dibujos. Actualmente sólo está disponible para ser usada en los sistemas operativos Windows y Mac, pero se espera que próximamente también esté

¹ Las aplicaciones se descargan a través de la página del proyecto <http://www.proyectoazahar.org/azahar/loggined.do>

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

disponible para Android. El navegador se puede descargar de la página del proyecto en la siguiente dirección <https://zacbrowser.com/>.

Hablando con Julis (Colombia):

Es una empresa sin ánimo de lucro que, a partir de una necesidad personal, donde “Julis” que nació con una discapacidad que no le permite hablar, generando con ello frustración en su familia por no saber lo que quería decir o lo que sentía, desarrolló un software instalable en un computador con sistema operativo Windows que, por medio de imágenes, voces, videos y palabras permite que las personas con problemas de lenguaje puedan expresar lo que piensan y sienten en espacios sociales, educativos o laborales; cuenta con un vocabulario de más de 44.000 palabras y se puede personalizar agregando, ocultando o eliminando cualquiera de sus elementos dentro del vocabulario, dando la posibilidad de agregar aspectos personales como la familia, mascotas, comidas favoritas y gustos personales.

Para la población Autista, este software ofrece beneficios a nivel comunicativo como, promover y estimular la intención comunicativa, permite acceder a nuevo vocabulario y al uso correcto de éste en diferentes situaciones de su vida cotidiana, posibilita hacer una relación imagen-palabra-voz lo que facilita la comunicación por medio de imágenes-palabras, facilitar la expresión de necesidades y sentimientos, favorecer el desarrollo comunicativo en cada etapa del lenguaje, permite comunicarse por medio de imágenes realizando la asociación objeto real – imagen, ayuda a comunicarse por medio de imágenes-palabras teniendo la posibilidad de escuchar las voces que las acompañan, favorece el acto comunicativo por medio de frases,

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

haciendo uso de palabras rápidas y diferentes categorías semánticas y ayuda a reconocer los nombres de los objetos así como la forma en que estos se pronuncian, favoreciendo su comunicación oral con base en sus habilidades.

A nivel de habilidades para el aprendizaje el software aumenta los periodos de atención y concentración, apoya la comprensión de preguntas, instrucciones e información en general, facilita la identificación de la imagen de sí mismo y de los miembros de su familia, fortalece la memoria al recordar, por medio de imágenes, situaciones de la vida diaria, y afianza las funciones ejecutivas del cerebro: Memoria de trabajo, planeación, resolución de problemas.

Más de 4.800 personas en Latinoamérica se han beneficiado con el uso de este software logrando ser parte incluyente en sus familias al poder expresar sus sentimientos y posibilitando ser incluidas en instituciones educativas al poder enunciar sus aprendizajes.

Cada una de las experiencias presentadas han servido para reforzar la idea de que los dispositivos móviles, por sus elementos gráficos, generan gran interés en los estudiantes con Trastorno del Espectro Autista, que los Recursos Digitales bien diseñados pueden pasar de ser elementos distractores a ser los mejores aliados de los docentes que necesiten realizar adaptaciones o flexibilizaciones curriculares. La identificación de la dificultad de entablar una comunicación como la principal característica de las personas diagnosticadas con TEA, hace que las TIC sean usadas para solucionar esta necesidad. Si se tiene en cuenta que, desarrollar y mejorar las habilidades comunicativas facilita los procesos de aprendizaje, no se puede dejar de lado el desarrollo de otras habilidades necesarias para el aprendizaje.

Marco conceptual

Para darle al lector una mejor comprensión de esta investigación, se debe profundizar sobre los conceptos de Autismo, Inclusión, Pensamiento Científico, Dispositivos Móviles, Materiales Educativos Digitales e Interpretación como habilidad del pensamiento, que son los ejes centrales de la misma. Se deben reconocer las principales características de las personas diagnosticadas con TEA para poder entender cómo se realizan los procesos de pensamiento científico, principalmente la interpretación; por otro lado, se deben identificar las características de los dispositivos móviles y los materiales educativos digitales que favorezcan la inclusión educativa de estudiantes con necesidades educativas especiales.

Autismo

Se comenzó a hablar de autismo cuando Leo Kanner (1948), en su artículo “*Autistic Disturbances of Affective Contact*”, hace el análisis de once casos de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). En su gran mayoría, los niños lograron desarrollar un lenguaje verbal a la edad esperada usualmente, pero no fueron capaces de mantener una conversación, ni usar las palabras para transmitir significados, aunque tenían una gran capacidad de memoria mecánica logrando repetir frases largas y canciones en otros idiomas.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Según Kanner (1948), el autismo se presenta como un Trastorno Generalizado del Desarrollo, donde se afectan las habilidades comunicativas y la capacidad de socializar con otras personas, además de presentar falta de flexibilidad mental, que condiciona un número restringido de conductas, y, limitación en actividades que requieren algún nivel de imaginación (De la Iglesia & Olivar, 2007), pero las personas con esta condición tienen una gran inteligencia y capacidad de memoria. Estos síntomas que se hacen evidentes desde la etapa infantil están asociados a la conducta, por lo tanto, no debe considerarse como una enfermedad.

Las diferencias en la conducta más frecuentes que llaman la atención de los adultos se pueden presentar en diferentes niveles desde una ausencia total del habla, conductas repetitivas, auto dañinas y agresivas, como también se presentan conductas casi imperceptibles que pueden confundirse con timidez, falta de atención o excentricidad (Salgado & Espinosa, 2014). Estas conductas están relacionadas con el coeficiente intelectual, complicando la evaluación de las capacidades intelectuales de una persona diagnosticada con TEA al interferir en la comprensión y el seguimiento de los procedimientos en las pruebas de clasificación (American Psychiatric Association APA, 2014).

Las personas con TEA se caracterizan tener déficits severos y generalizados en varias áreas del desarrollo que se pueden presentar en varios niveles de gravedad en función de la edad mental de los sujetos (Cuxart, 2000), es por eso que se pueden observar grandes diferencias dentro del espectro autista, desde sujetos sin ningún tipo de lenguaje y con gran cantidad de conductas motoras estereotipadas, hasta aquellos que tienen un lenguaje oral formalmente

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

correcto, mayor facilidad para socializar y unos intereses intelectuales claros de acuerdo con su nivel de inteligencia.

Dentro del Espectro Autista se puede clasificar el tipo de trastorno teniendo en cuenta el desarrollo en procesos cognitivos, motores y comunicativos; según el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5) de la Asociación de Psicólogos Americanos los cuadros más frecuentes del TEA son (American Psychiatric Association APA, 2014):

1. Trastorno Autista: Se caracteriza por un retraso en la aparición del lenguaje, movimientos estereotipados, conductas auto estimulatorias, alteraciones en la relación, comunicación y flexibilidad, se presenta en hombres y mujeres en rango de edad desde los 3 meses hasta los 3 años.
2. Trastorno de Rett: Se presenta principalmente en niñas, implica una rápida y devastadora regresión de la motricidad y la conducta. Se asocia con discapacidad intelectual severa, microcefalia y numerosos trastornos orgánicos. La mayor incidencia se da entre los 6 y 18 meses.
3. Trastorno Desintegrativo Infantil: Se caracteriza por la pérdida por completo del lenguaje, acompañada de un deterioro en la interacción social con presencia de gran ansiedad e inquietud y pérdida del control de esfínteres. Las personas con este trastorno inician un desarrollo normal hasta los tres años, etapa en la cual se hacen presentes los síntomas con la pérdida de funciones que ya tenía adquiridas.

4. Trastorno de Asperger: Este tipo de trastorno se caracteriza por tener un buen nivel de funcionamiento cognitivo, igual que el desarrollo del lenguaje, pero con problemas comprensión de mensajes, con importantes dificultades en las relaciones y habilidades sociales. Tienen dificultades en la adaptación escolar e intereses obsesivos. Se presenta antes de los tres años principalmente en hombres.

5. Trastorno Generalizado del Desarrollo No Especificado: Se conoce de esta categoría por primera vez en 1998, se caracteriza por un retraso profundo del desarrollo, con características del trastorno autista, con manifestaciones en el comportamiento atípico. Se presenta después de los tres años.

Las personas diagnosticadas con cualquiera de los trastornos anteriormente mencionados se caracterizan por tener en común la ausencia o deficiencia de la interacción social, la comunicación y el desarrollo de la imaginación (Wing, 1996), estas características se conocen como la triada de Wing, que ayuda a identificar a niños Autistas con sólo observar sus conductas; si se evidencia que se presentan por lo menos dos de las características se puede presumir que la persona pueda llegar a ser diagnosticada con TEA.

Las personas con TEA presentan una incapacidad para enlazar la información necesaria para construir significados de alto nivel, dificultando la realización eficiente de comparaciones, juicios e inferencias de conceptos (Gómez, 2010); las personas autistas no encuentran sentido en el mundo y se les dificulta aprender de la experiencia, impidiendo que puedan predecir lo que es

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

posible que suceda y planear acciones (Wing, 1996). Estas dificultades no les permite desarrollar un pensamiento científico que les permita aplicar lo que aprendan para satisfacer una necesidad.

Las personas con autismo se caracterizan por guardar la información en imágenes, los conceptos se desarrollan por medio de la generalización, por medio de relacionar múltiples imágenes de un mismo concepto. Al autista se le facilita comprender lo que se le dice si se le habla de una forma descriptiva, como si se tratara de una fotografía o una pintura.

Para superar los problemas cognitivos que tienen las personas con TEA, se deben trabajar algunos requisitos previos para el aprendizaje como la atención, la percepción, la imitación y la memoria, y desarrollar actividades que impidan que el estudiante se disperse con estímulos irrelevantes (Rodgla & Miravalls, 2010).

Inclusión

La Ley General de Educación, (Ley 115 de 1994) en el Título III, Capítulo 1 en los Artículos 46 al 48, reglamenta la prestación del servicio educativo a personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas o emocionales. Dándole libertad a las Secretarías de Educación para organizar los procesos que garanticen los espacios adecuados a este tipo de población.

Frente a la atención de los niños y niñas con discapacidad en aula regular, en el año 2014, en el acta final de negociación presentado a la Secretaría de Educación Distrital de Bogotá por la

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Asociación Distrital de Educadores y el Sindicato de Docentes Directivos (ADE, SINDODIC, & SED, 2014), en el acuerdo N° 2 se determina la cantidad de estudiantes con algún tipo de discapacidad por aula. De esta manera se establece que, para el nivel de educación básica primaria el aula regular debe contar con máximo 25 estudiantes siendo 3 de ellos el número máximo con alguna condición de discapacidad; y para el nivel de secundaria, se establece el tope de 30 estudiantes por aula, siendo 3 de ellos el máximo con alguna condición de discapacidad.

La Unesco y el Ministerio de Educación y Ciencia de España publicaron en 1994 la **Declaración de Salamanca**, para establecer criterios de atención a población con Necesidades Educativas Especiales atendiendo a la política de que la educación debe ser para todos, teniendo en cuenta que cada niño y niña tiene características, intereses, capacidades y necesidades que les son propias, y qué por ello los sistemas educativos deben diseñar programas que se adapten a las necesidades de cada estudiante y no al revés, con el fin de ofrecerle un acompañamiento continuo por parte de profesores especializados y profesores de apoyo, y de ser necesario, usar ayudas técnicas apropiadas y accesibles que faciliten la comunicación, la movilidad y el aprendizaje. Esto se revalidó en la última convención desarrollada en Ginebra en 2008.

Las convenciones de Salamanca y Ginebra dejan claro que no basta la aceptación de estudiantes con alguna necesidad de aprendizaje en las aulas, por lo cual se plantea que la educación inclusiva debe posibilitar que los estudiantes reciban apoyo para satisfacer sus necesidades; por su parte, los maestros deben recibir el apoyo necesario para adaptar e implementar las estrategias que logren procesos de enseñanza satisfactorios con estos estudiantes (Porter, 2014).

Para Fernández (2003), la inclusión se entiende como el proceso mediante el cual una escuela reconoce a todos los alumnos como individuos con diversas capacidades y necesidades para aprender, esto lleva a que se tenga que reconsiderar su organización y su propuesta curricular. A través de este proceso, la escuela construye su capacidad de aceptar a todos los alumnos de la comunidad que deseen asistir a ella, dándoles la oportunidad de formarse y construir un proyecto de vida.

La igualdad de oportunidades en la escuela no sólo implica considerar a todas las personas de la misma manera, también debe ofrecer las ayudas y recursos necesarios para que cada persona logre desarrollar diversos procesos de acuerdo con sus necesidades, capacidades y características (Comisión de Expertos de Educación Especial, 2004), además de brindar espacios donde pueda interactuar con otras personas que tengan diferentes capacidades y puedan apoyarse en el desarrollo de procesos y habilidades que faciliten la adquisición de conocimientos.

El aprendizaje colaborativo es el modelo que más favorece a la inclusión, al permitir que los estudiantes se apoyen mutuamente en sus compañeros para investigar de forma más profunda sobre lo que se está aprendiendo, permitiendo desarrollar las potencialidades de cada estudiante y fortaleciendo las relaciones sociales. Esto fomenta en los estudiantes valores de solidaridad, respeto, tolerancia, y responsabilidad (Valenciano, 2008). Es con el aprendizaje colaborativo que los estudiantes pueden exponer y aceptar diferentes puntos de vista, convirtiendo las aulas de clases en espacios donde todos los participantes aprenden de otros, potenciando habilidades que cada uno tiene.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Esto da a entender que la inclusión educativa busca que, en las escuelas, se aprenda a vivir con la diferencia; las escuelas incluyentes deben, entonces, adaptarse a los ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante, realizando las respectivas adaptaciones o flexibilizaciones, ofreciendo una educación de calidad, que fortalezca las capacidades y las use para superar sus dificultades.

Se suele confundir el término integración con el término inclusión al tener semánticamente significados muy parecidos, pero, mientras en la integración el sistema permanece casi intacto en virtud de que las adaptaciones del currículo se realizan como forma de superar las diferencias entre los estudiantes, aceptando que puedan aprender cosas diferentes, la inclusión supone un único sistema para todos los integrantes, lo que implica el diseño de un currículo común para todos, en el que se pueda adaptar a las diversidades de cada estudiante (Porras, 2010) para que todos puedan aprender de forma diferente.

Material Educativo Digital

Muchas son las definiciones que se pueden encontrar de Material Educativo Digital, entonces, para la presente investigación se tomará la siguiente definición por ser la que más se adapta a las necesidades y objetivos de la misma.

Los materiales educativos digitales (MED) son recursos facilitadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje en soporte digital, siguiendo criterios pedagógicos y tecnológicos, que integran diversos medios incorporados en un diseño de instrucción. Estas aplicaciones pueden ser

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

desarrolladas con software de acceso libre que permiten diseñar actividades adaptadas al contexto y niveles en las escuelas públicas (Pianucci, Chiarani & Tapia, s.f. p. 2).

El uso de estos materiales tiene bastantes ventajas como nos lo plantea García y González (s.f.), estos se convierten en agentes motivadores gracias a los elementos gráficos, permite aprendizaje a partir del error, propicia el aprendizaje autónomo y genera espacios de interdisciplinariedad. Se convierte en una herramienta para el docente ya que le evita realizar actividades repetitivas, facilita la realización de adaptaciones necesarias para sus estudiantes y permiten el manejo de bases de datos para realizar las evaluaciones.

Esta motivación también se incrementa desde la posibilidad de integrar las modalidades simbólicas de presentar la información: textos, imágenes, sonidos, gráficos. El uso de diferentes formatos es más atractivo y facilita la comprensión de los mensajes (Moreira, 2007).

Para diseñar un MED se debe tener en cuenta una serie de características tanto pedagógicas como tecnológicas para que puedan cumplir con sus funciones educativas y formativas, estas características según Feroso & Pedrero (2009) son:

- El MED debe permitir poner en práctica los conocimientos adquiridos aplicándolos a situaciones reales.
- Los conocimientos, habilidades y aptitudes del MED deben ser claramente deducibles.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

- Las partes y los contenidos del MED deben estar interrelacionados, además de ofrecer herramientas de comunicación que permitan la interacción entre profesores y estudiantes.
- Los botones e íconos de acceso deben ser intuitivos y de rápido accionamiento, de igual manera, los recursos de hipermedia como los sonidos, videos, imágenes deben ser de muy buena calidad.
- Los contenidos que se pretenden difundir con el MED deben ser fáciles de entender y asimilar.

Para que un MED pueda responder a las necesidades formativas de las personas a las cuales va dirigido, se debe seguir una serie de pasos para su diseño y desarrollo que, en su orden son: (Fermoso & Pedrero, 2009)

- Analizar el contexto en donde será aplicado el MED e identificar las necesidades de aprendizaje de las personas a las cuales va dirigido.
- Establecer los objetivos de aprendizaje como resultado de una etapa de análisis.
- Determinar la estructuración, contenidos básicos y secundarios que se desean enseñar con el MED.
- Definir la metodología de enseñanza – aprendizaje, las actividades a realizar y la temporización.
- Identificar los recursos multimedia que sean más adecuados para cumplir con los objetivos de aprendizaje y que se adapten a los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Dispositivos móviles

Principalmente se puede definir un dispositivo móvil como aquellos micro- ordenadores que son lo suficientemente ligeros para ser transportados y que tienen una batería que les permite funcionar de forma autónoma (Tardáguila, 2009).

Se entiende por movilidad la cualidad de un dispositivo para ser transportado o movido con frecuencia y los dispositivos móviles se pueden definir principalmente según Morillo (s.d.) con cuatro características: Movilidad, tamaño reducido, comunicación inalámbrica e interacción con las personas. En cuanto a la facilidad, los dispositivos móviles son aquellos que son lo suficientemente pequeños como para ser transportados y utilizados durante su transporte.

En ese orden de ideas, explicaremos enseguida lo relativo al tamaño reducido, a la comunicación inalámbrica, y a la interacción:

Se entiende por tamaño reducido la cualidad de un dispositivo móvil de ser fácilmente usado con una o dos manos sin necesidad de ninguna ayuda o soporte externo. El tamaño reducido también permite transportar el dispositivo cómodamente por parte de una persona.

Por su parte, la comunicación inalámbrica es la capacidad que tiene un dispositivo de enviar o recibir datos sin la necesidad de un enlace cableado, condición que garantiza tener acceso a la información en cualquier lugar y en cualquier momento.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Finalmente, interacción es el proceso de uso que establece un usuario con un dispositivo. Entre otros factores, en el diseño de la interacción intervienen disciplinas como la usabilidad y la ergonomía.

Además, los dispositivos móviles se pueden clasificar según la función principal para la que fueron elaborados, sin embargo, la pertenencia de un dispositivo móvil a una de las siguientes categorías no implica que el dispositivo no pueda ofrecer múltiples funciones (Aranaz, 2010), para este autor estas clasificaciones son:

- Dispositivos de comunicación: Su principal función es brindar una infraestructura de comunicación como llamadas y mensajes de texto.
- Dispositivos de computación: Son los que posibilitan una capacidad de procesamiento de datos contando con una pantalla y un teclado que los asemeja a un computador de mesa.
- Reproductores de multimedia: Se usan principalmente para poder reproducir archivos de multimedia como audios, imágenes y videos.
- Grabadores de multimedia: Permiten la grabación de datos en un determinado formato digital, principalmente audio y video.
- Consola portátil: Su principal función es la de proporcionar al usuario una plataforma para entretenimiento, básicamente juegos.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Pensamiento Científico

Para poder hablar de pensamiento científico, primero se debe reconocer qué significa pensar, y basados en Ruíz (2006), podemos definirlo como un proceso que abarca actividades mentales ordenadas y desordenadas que tienen lugar durante el juicio, la elección y solución de problemas; el pensar se genera por una motivación que se puede originar por un ambiente natural, social o cultural.

Por otro lado, la ciencia según el mismo autor, es la investigación metódica de las leyes de la naturaleza para determinar y sistematizar las causas de un fenómeno o hecho determinado, (Ruíz, 2006). La ciencia es acumulativa, cada generación se ha basado en los resultados científicos de sus antecesores.

Desde los primeros años de vida, las personas construyen teorías implícitas que les permiten organizar y dar sentido a sus experiencias, estas teorías son generalmente erradas o incompletas pero, con el pasar de los años, estas son revisadas con nueva información lo cual produce otro tipo de relaciones logrando una adquisición de conocimientos, no sólo a manera de acumulación de información sino como un proceso de cambios conceptuales (Kuhn, 2010).

Se puede establecer que, el pensamiento científico está constituido por todos los procesos de la mente, que una persona debe realizar para poder tomar las mejores decisiones que lo lleven a solucionar situaciones problemáticas, teniendo en cuenta lo ya realizado y aplicando los conceptos adquiridos. Estos conocimientos científicos no son espontáneos, requieren de una

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

instrucción formalizada para poder ser parte del repertorio conceptual de las personas (Gallego, Castro, & Rey, 2008).

Los procesos del pensamiento científico, según Muñoz (citado por Arancibia & Ruíz, 2007), “se estructuran paulatinamente en cada persona desde sus primeros años de vida, a medida que crece se desarrollan sus potencialidades cognitivas, que le permiten ir abordando situaciones cada vez más complejas e ir adoptando decisiones cada vez más fundamentadas”,

Para Dunbar & Fugelsang (2005), el pensamiento científico implica muchas operaciones cognitivas de propósito general que los seres humanos aplican en ámbitos no científicos, tales como la inducción, la deducción, la analogía, resolución de problemas y el razonamiento causal.

Cuando se aplican las habilidades del pensamiento científico se puede lograr plantear problemas, formular ideas y explicaciones, tomar las mejores decisiones, fomentar la curiosidad, reflexionar y mejorar las interacciones por medio de la argumentación de las ideas (Calderón & Campos, 2014).

La base para el pensamiento científico es la relación que se da entre la teoría y la realidad de una forma conscientemente controlada, esto implica la construcción de nuevas teorías como una forma de comprender el mundo, en la cual, la base fundamental es la claridad sobre las fuentes de conocimiento (Kuhn & Pearsall, 2000).

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

La dificultad en el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico en las personas, hace que grandes sociedades pierdan sujetos con la capacidad de tomar decisiones no sólo de hacer ciencia sino para comprender su operación, y no logren proponer las mejores soluciones para las necesidades que se les presenten (Cabrera, 2012).

Los procesos mentales del pensamiento científico, en las personas con Autismo no se desarrollan de manera normal, a pesar de realizar grandes acciones de memoria repetitiva, se presentan algunas dificultades de realizar una reflexión sobre su propio pensamiento y sus acciones, evidenciando la imposibilidad de recordarse a sí mismos realizando alguna tarea, a pesar de tener el conocimiento sobre cómo realizarla (Powell & Jordan, 1998). Aunque con un estímulo específico pueden lograr recordar momentáneamente como realizar algunos procesos.

Interpretación como habilidad del pensamiento científico:

Dentro del pensamiento científico existen unas habilidades que las personas deben desarrollar, aun cuando, no necesariamente en un orden definido; a diferencia del método científico, el cual requiere que sea ejecutado en un orden específico para desplegar procesos mentales como el de ser reflexivos, argumentativos, creativos, entre otros (Carrillo, 2012), cada habilidad se puede trabajar de forma independiente, esto depende de lo que el individuo desee realizar.

El ordenamiento e interpretación de información, consiste en atribuir significado personal a los datos contenidos en la información recibida para lograr una correcta comprensión de la

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

realidad. Interpretar implica el compromiso de sub-habilidades como *razonar, argumentar, deducir, explicar, anticipar*. (Talentos para la vida, s.d.), el primer paso para la interpretación (Murcio, 2013), consiste en comprender y relacionar datos entre sí, dando sentido a cada fragmento de información.

Murcio (2013), define la interpretación como un planteamiento de preguntas para atribuir significados a las situaciones que se le presentan a cualquier persona, se presenta como una operación intelectual que sobrelleva autocontrol y conciencia con respecto a los puntos de vista de cada persona.

Según Gadamer (1993), la interpretación se presenta, en cierto sentido, como una recreación de algo ya existente, donde cada persona logra representar el modo como encuentra algún sentido de cada acción realizada. Se comienza por conceptos previos que se van sustituyendo por otros conceptos más adecuados, logrando una mejor comprensión de las situaciones planteadas. La interpretación no es un acto complementario o posterior de la comprensión, sino que la comprensión es siempre interpretar.

Retomando a Murcio (2013), interpretar es fruto de la intuición y la reflexión de recuerdos (que algunas veces no son evidentes), de emociones del sentir y sensibilidades a la hora de ir más allá de un análisis, seleccionando situaciones no por orden cronológico, sino en el tiempo que lo requiera. No existe una interpretación exacta, esta es siempre un pensamiento en el que la emoción y la lógica están estrechamente conectadas. Interpretar es encontrar una

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

significación a lo vivido, poder expresarlo en cualquier sentido en resumen es “decir algo de algo” (Ricoeur, 1990).

La interpretación debe constituirse en una actividad que toda persona debe aprehender a partir del estudio y la constante adquisición de información, teniendo en cuenta las motivaciones y expectativas de quien interpreta, pues éste tiene su horizonte, cultura social, conocimientos previos, esquemas y actitudes que se presentan al momento de realizar una interpretación (Arráez, Calles, & Tovar, 2006).

Descripción de la implementación

Para una mejor comprensión de la descripción y funcionamiento del MED, se puede observar el Story Board que se encuentra en el Anexo A.

Nombre del MED: “Salvemos al Planeta”

Tema (Necesidad de aprendizaje): Reconocimiento de la función de los colores en el proceso de reciclaje, según el estándar existente en Colombia.

Población Objetivo: Estudiantes con espectro Autista (TEA).

Objetivo General: Los estudiantes distinguirán los diferentes colores para reciclaje según el tipo de basura que se debe depositar.

Objetivos específicos:

Reconocer el concepto de reciclaje.

Reconocer la Estrategia de las 3 R.

Identificar cuáles materiales son reciclables y cuáles no.

Identificar cuáles son los colores usados en el proceso de reciclaje.

Clasificar los desechos reconociendo el color de las canecas según el código para reciclaje.

Contenidos del MED:

Estrategia de las 3 R (Reducir, Reciclar y Reutilizar).

Proceso de reciclaje.

Código de colores.

Materiales reciclables y no reciclables.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Tipo de MED: El tipo de material que se diseño es un MED multiplataforma para dispositivo móvil, tipo juego, este se ejecuta por medio de una página web, esto permitirá que también se pueda usar desde un portátil o un computador de escritorio.

Sinopsis del MED: Para iniciar el recurso, el estudiante deberá escoger un personaje entre una niña o un niño, este personaje lo acompañará con voz en off apoyado por cuadros de texto durante el desarrollo del MED.

El juego inicia en la plaza central de una ciudad llamada Villa Ambiental, la cual se encuentran un camino que conecta tres lugares que sirven como acceso a cada nivel, estos lugares son un basurero, una casa y una escuela, en la primera instrucción que se da, se le indica al estudiante que debe dirigirse a donde está el basurero de la ciudad, para acceder al primer nivel.

Allí deberán enlazar las palabras reciclaje, reutilización y reducción con su concepto, que se verán de manera aleatoria cada vez que se ingrese al nivel. Después de enlazar de forma correcta las palabras con el significado, se volverá a la pantalla del menú principal, donde se puede observar que los árboles tienen algunas hojas verdes.

Para el segundo nivel, en el menú principal se le indica al estudiante que se dirija ahora a la casa, allí aparecerán varios elementos desechados que estarán repartidos en algunos puntos del escenario, estos desechos deberán ser clasificados colocándolos en dos tipos de recipientes, uno con el símbolo de reciclable, que será de color blanco y otro con el símbolo de reciclaje

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

dentro de un signo de prohibición, que será de color negro; en el blanco se colocan los materiales que se pueden volver a usar y en el negro los que no se pueden usar por segunda vez. Si el personaje deposita los materiales en la caneca correcta, saldrá una imagen con una cara feliz y un mensaje de felicitación y se contará el intento en una barra en la parte superior de la pantalla. En caso de fallar, saldrá una cara triste con un mensaje de advertencia y contará en una barra de errores de la parte superior. El estudiante podrá tener hasta cuatro intentos para lograr la correcta ubicación de la basura. Al finalizar cada nivel, volverá a la página del menú principal para ingresar al siguiente nivel.

El tercer nivel se inicia cuando se selecciona la escuela; aquí, en un primer momento, se le indicará al estudiante qué tipo de elementos se ubican en cada uno de los recipientes según su color. Después inicia la actividad donde tendrá que ubicar diferentes elementos en cada una de las canecas; por cada acierto saldrá un mensaje con voz y texto felicitando al estudiante y reforzando lo aprendido, si el intento es fallido, saldrá un mensaje de advertencia y motivación a que continúe jugando. Al finalizar el tercer nivel, se vuelve al menú principal y sale un mensaje de felicitación por haber logrado cumplir con las actividades y de motivación para que lo siga practicando.

Los colores que se usarán en el transcurso del juego serán: verde para los elementos ordinarios e inertes; gris para el papel, el cartón y los periódicos; azul para los elementos plásticos; y blanco para los vidrios y las latas.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Para revisar en detalle el diseño y desarrollo del MED se puede consultar el Story Board del mismo que se encuentra en el Anexo A del presente documento. Para consultar y conocer el resultado final y el material implementado se debe ingresar a la página web:

www.salvemoselplaneta.medcta.com

La implementación se realizó con tres estudiantes, dos de género masculino y una de género femenino diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista que, para el año 2016, estaban matriculados en los grados quinto y sexto, cuyas edades estaban entre los 14 y 15 años; sólo se trabajó con estos tres estudiantes ya que fueron los únicos a quienes sus padres autorizaron para hacer parte del estudio, a través de los respectivos consentimientos informados.

Los estudiantes que participaron de esta investigación presentan las siguientes características según el informe facilitado por la docente de apoyo² que ha acompañado los procesos de inclusión durante los últimos dos años. Estos diagnósticos fueron facilitados bajo estricta confidencialidad y con el único propósito de orientar los procesos de enseñanza - aprendizaje propuestos para el MED diseñado.

Estudiante 1:

Diagnóstico: Autismo infantil e hiperactividad

Género: Masculino

Edad: 14 años

Curso: 502

Fortalezas y Debilidades:

² La docente de apoyo Leonor Alicia Rodríguez Jurado es Licenciada en Educación Especial

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Estudiante que presenta habilidades lógico matemáticas y establecimiento de rutinas con horarios.

Demuestra estado de frustración cuando no cumple con alguna actividad, lo que lo lleva a alterarse, gritando, llorando y pidiendo que lo ayuden.

Tiene fijación por los lápices de colores y por la comida, lo cual le genera ansiedad.

Tiene un buen proceso lecto-escritor, pero se le dificulta la comprensión lectora.

Se le debe anticipar cualquier actividad ya que los imprevistos pueden llevar a alterarle, su comportamiento está condicionado por carita feliz o triste, o llamadas a sus padres.

Mantiene buenas relaciones con sus compañeros, no es agresivo.

Sigue órdenes sencillas y mantiene buena disposición para trabajar.

Estudiante 2:

Diagnóstico: Autismo precoz infantil

Género: Masculino

Edad: 15 años

Curso: 502

Fortalezas y Debilidades:

Estudiante que mantiene buenas relaciones interpersonales, no es agresivo y se muestra colaborador.

Se está afianzando su proceso lecto-escritor, ahora toma dictados cortos, logra comprender oraciones cortas e imágenes y hacer una breve descripción de ellas

En su proceso lógico maneja las operaciones básicas de suma, resta y multiplicación hasta la tabla del 3

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Se caracteriza por ser un niño que siempre está feliz y ante un llamado de atención lo recibe y lo acata.

Sigue órdenes sencillas

Para la realización de cualquier actividad necesita del acompañamiento para que logre desarrollarla y culminarla

Siempre muestra buena disposición para el trabajo en clase

Logra comprender oraciones e imágenes y hacer una breve descripción de ellas

Estudiante 3

Diagnóstico: Autismo

Género: Femenino

Edad: 15 años

Curso: 602

Fortalezas y Debilidades:

Estudiante que presenta a nivel de establecimiento de rutinas con horarios

Demuestra estado de frustración cuando no cumple con alguna actividad lo que la lleva a presentar conductas como estar inquieta, llorar o hablar con un volumen alto.

Logra aprender conceptos a través de imágenes y repetición

Tiene habilidades a nivel de su proceso matemático

Es ordenada, cumple con sus actividades y muestra disposición para el trabajo en clase.

Siempre requiere del acompañamiento para que logre desarrollar las actividades planteadas

En su proceso lecto-escritor logra copiar y tiene buena memoria

Se le debe anticipar cualquier actividad

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Mantiene buenas relaciones con sus compañeros, no es agresiva

Sigue órdenes sencillas y mantiene buena disposición para trabajar.

Esta investigación se desarrolló en tres fases, la primera consistió en una actividad para observar los procesos de análisis iniciales de los participantes, la segunda fase fue la implementación del Material Educativo Digital; y la tercera, una actividad de cierre cuya finalidad fue observar cualquier cambio en la forma como desarrollaron las actividades y los aprendizajes que lograron los participantes.

Con el fin de evitar posibles intervenciones que, de alguna manera, viciaran los resultados del estudio, para cada una de las actividades se realizó un guion que el lector puede consultar en el Anexo C; esto para asegurar que las intervenciones del profesor se realizaran de una forma estructurada y que estas fueran leves o moderadas para que su presencia fuera casi imperceptible; y como instrumento de observación se usó la rúbrica que se encuentra en el Anexo D.

Fase 1: Actividad de inicio

Se ubicaron en la parte delantera del salón las cuatro canecas con las cuales se realizó la actividad. La azul para los residuos plásticos, la gris para los residuos de papel cartón y periódico, la blanca para los residuos del vidrio y latas, y, verde para los residuos biodegradables. Las canecas se colocaron juntas porque así las encontrarán en la vida cotidiana.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Al lado derecho de las canecas se ubicó, sobre una mesa, la basura que el participante debía clasificar entre los que se encontraban elementos desechables, orgánicos y reciclables. Para iniciar la actividad el docente hizo tres preguntas al estudiante: “¿De los elementos que están sobre la mesa cuáles son reciclables y cuáles no? Selecciona los materiales que creas puedes volver a usar”, “¿Sabes qué tipo de basura es?”

Para finalizar la actividad, el profesor dio la siguiente instrucción: “Ahora deberás clasificar cada uno de los elementos que hay sobre la mesa en cada una de las canecas, teniendo en cuenta que, en cada una va un tipo de material diferente. Empieza a clasificar ahora”.

No habrá ningún tipo de corrección hacia el estudiante, puesto que, se desea observar cómo son sus procesos de análisis iniciales al clasificar los residuos que se le coloquen. Este análisis se realizó desde la observación del video tomado como evidencia y se tuvo en cuenta la rúbrica que se encuentra en el Anexo D, para facilitar el análisis en cada una de las fases de cada estudiante.

Fase 2: Implementación

Con anterioridad, el profesor, cargó en la tableta la página del Material Educativo Digital cuya URL es www.salvemoselplaneta.medcta.com, se realizó la siguiente pregunta al estudiante: ¿Te gusta jugar con dispositivos móviles? Se le entregó la tableta y se esperó para observar su actitud y su capacidad de análisis frente a lo que debe hacer. En caso de no poder iniciar la actividad, el profesor daba la indicación verbal de lo que debía hacer en cada pantalla y se le

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

indicó también que podía activar el botón del audio. Si el estudiante siguiera sin comprender, se le daba la instrucción verbal de lo que debía hacer en cada pantalla.

Para analizar esta actividad se utilizó, como recurso, la base de datos donde se almacenó el número total de intentos, aciertos, errores, así como el tiempo, medido en segundos, que tardó en finalizar cada nivel. La información recogida también registra cuál fue la última página del Material en que estuvo el estudiante, además de la observación de sus actitudes.

Se llevaron a cabo dos intervenciones con el material para poder realizar un mayor análisis del impacto del MED en cada estudiante, observando los cambios en los resultados almacenados en las bases de datos y las actitudes de los estudiantes, de esta manera, el análisis permitió determinar si los resultados de las interacciones con el Material fueron producto de una interpretación o simplemente por descarte de posibilidades.

Fase 3: Actividad de cierre.

Para la actividad de cierre se realizó la misma actividad de inicio dos veces, para poder observar cambios en la forma como los estudiantes realizaron las clasificaciones; esta actividad se realizó cambiando el tamaño y la forma de las canecas, para descartar la posibilidad de que los estudiantes realizaran la actividad condicionados a un determinado tamaño o forma de caneca. La actividad se inició con la siguiente instrucción dada por el profesor: “Vamos a volver a clasificar los elementos que están sobre la mesa, teniendo en cuenta lo que aprendiste en el juego”

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Al igual que durante la actividad inicial, se realizó una observación que se evaluó usando la misma rúbrica que se encuentra en el Anexo D. El objetivo de esta actividad es observar si ocurrió algún cambio con el uso del MED en relación con la actividad de inicio.

Es importante aclarar al lector que, después de realizar la prueba piloto se hizo necesario realizar los siguientes ajustes al Material diseñado inicialmente: agregar un botón más visible para activar y repetir los audios de las instrucciones, ajustar el tercer nivel como estaba establecido en el diseño del Story Board que se encuentra en el anexo A, donde este nivel está compuesto por dos partes, una introducción en la que los usuarios pueden aprender qué tipo de desechos se colocaban en cada caneca, y la actividad de clasificación. En el material usado en la prueba piloto se fusionaron ambas partes, se solicitó la división de las partes, pero se aprovechó lo que se había fusionado para que funcionara como una ayuda por si el estudiante tuviera dudas sobre qué tipo de material ubicar en cada caneca, pudiera volver a escuchar o leer las instrucciones dadas en la primera parte del nivel.

Descripción de las intervenciones en las actividades.

Las tres fases de la implementación se realizaron en el aula de inclusión, donde las docentes de apoyo o las terapeutas sombra trabajan con los estudiantes cuando se deben hacer adaptaciones que requieren de atención individual, para los estudiantes 1 y 2. Las interacciones con el MED de la estudiante 3 se realizaron en el aula de informática.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Actividad de Inicio

La implementación final de este proyecto de investigación se desarrolló de forma individual sin la presencia de las terapeutas sombra para el caso de los estudiantes 1 y 3, estas se encontraban fuera del salón y sólo ingresarían en caso de tener que realizar alguna contención, lo cual no fue necesario, el estudiante 2 no contaba con terapeuta sombra. Cuando los estudiantes ingresaban al lugar especificado encontraban las canecas organizadas como lo muestra la Ilustración 1, para realizar la actividad se siguió el guion ubicado en el Anexo C.



Ilustración 1 Organización de las canecas actividad de inicio

Los tres estudiantes realizaron la actividad siguiendo las instrucciones dadas por el docente, sólo bastó la instrucción verbal que se les dio siguiendo el guion, ubicado en el Anexo C, para que los tres estudiantes iniciaran la actividad. Los estudiantes 1 y 3 no necesitaron de repetición de instrucciones para finalizar la actividad; para el estudiante 2 se hizo necesario

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

recordarle desde el inicio que, para finalizar la actividad, se debía clasificar todos los desechos que se encontraban dispuestos sobre la mesa.

Los estudiantes 1 y 3 realizaron la actividad siguiendo una misma secuencia, de izquierda a derecha para seleccionar las canecas donde colocaron los elementos que tomaban de la mesa; la estudiante 3 realizó la actividad de pie y deteniéndose a pensar qué elemento tomar de la mesa para ubicarlo en la caneca correspondiente, a diferencia del estudiante 1 quien realizó la actividad sentado y tomaba el elemento que más le quedaba cerca y estirando su brazo alcanzaba las canecas para ubicar en ellas los elementos seleccionados. El estudiante 2 no tuvo ningún patrón específico para seleccionar las canecas ni los elementos que tomaba de la mesa.

En las siguientes imágenes se muestra cómo cada estudiante clasificó los desechos en las canecas según su propio criterio.

Clasificación según Estudiante 1:



Ilustración 2 Clasificación actividad de inicio caneca azul Estudiante 1

De los tres elementos clasificados en la caneca azul sólo uno está correctamente clasificado, que es la botella de plástico; el resto de fruta y el cartón van en recipientes diferentes.



Pensamiento Científico Apoyado por un MED

En la caneca blanca el estudiante tuvo dos aciertos que son las latas; la botella de plástico va en otra caneca.

Ilustración 3 Clasificación actividad de inicio caneca blanca Estudiante1



Ilustración 4 Clasificación actividad de inicio caneca gris Estudiante1



Ilustración 5 Clasificación actividad de inicio caneca verde Estudiante1

El estudiante 1, en la actividad de inicio, clasificó correctamente 3 desechos, varios de ellos fueron agrupados correctamente, pero el color de las canecas donde fueron ubicados no eran los correspondientes según el estándar existente en Colombia.

Clasificación según Estudiante 2:



Ilustración 6 Clasificación actividad de inicio caneca azul Estudiante2

En la caneca gris el estudiante no tuvo ningún acierto, y los elementos clasificados no tienen ninguna relación en cuanto al tipo de material.

En la caneca verde el estudiante no tuvo ningún elemento correctamente clasificado, pero sí están agrupados según el tipo de material.

En la caneca azul se clasificó un elemento de forma correcta (el envase de postre), que es plástico. El desecho de fruta debe ir en otra caneca.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED



Ilustración 7 Clasificación actividad de inicio caneca blanca Estudiante2

De los elementos clasificados en la caneca blanca ninguno está correctamente ubicado, ni tienen ninguna relación.



Ilustración 8 Clasificación actividad de inicio caneca gris Estudiante2

En la caneca gris agrupó dos elementos de forma correcta (Envase de vidrio y lata) pero no se debió colocar en esta caneca, tampoco el residuo de fruta. Tuvo cero aciertos.



tampoco pertenece a esta caneca.

En esta caneca, nuevamente, se agruparon dos elementos de forma correcta (cartón), pero no se deben clasificar en la caneca de este color. La botella de plástico

Ilustración 9 Clasificación actividad de inicio caneca verde Estudiante2

El estudiante 2 logró sólo un acierto, y en dos canecas agrupó elementos que van en una misma caneca, pero el color de la caneca donde los ubicó no eran los correctos.

Clasificación según Estudiante 3:



Ilustración 10 Clasificación actividad de inicio caneca azul Estudiante3

Los elementos clasificados en la caneca azul no están correctamente ubicados, aunque las latas sí van en una misma caneca, pero de diferente color.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED



Ilustración 11 Clasificación actividad de inicio caneca blanca Estudiante3

Hay elementos que están agrupados de forma correcta (residuos de las frutas), pero no van en esta caneca, el pedazo de cartón tampoco va ubicado en esta caneca.



Ilustración 12 Clasificación actividad de inicio caneca gris Estudiante3

Todos los desechos clasificados en esta caneca están agrupados correctamente, pero el color de caneca no es el que corresponde.



Ilustración 13 Clasificación actividad de inicio caneca verde Estudiante3

En la caneca verde no hay elementos que estén bien agrupados ni bien clasificados.

La estudiante 3 no tuvo ningún acierto, sin embargo, en tres canecas agrupó correctamente desechos del mismo tipo que van en una misma caneca, pero los colores de las canecas no eran los correspondientes según el estándar existente en Colombia.

Implementación con el Material Educativo Digital

Igual que durante la actividad de inicio, se realizó la intervención con el MED con los estudiantes de forma individual, donde, en el lugar sólo se encontraban el profesor y el estudiante; el dispositivo móvil usado fue una Samsung Galaxy Tab II de 10", que hace parte del inventario de la institución. Se presentaron problemas al cargar las páginas del juego.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Como referencia para el lector, a continuación, se presenta el número máximo de aciertos para cada nivel: En el nivel uno, el total de aciertos debe ser 3, en el nivel dos el total de aciertos debe ser 12; y en el nivel tres, el total de aciertos debe ser 13.

Para poder interactuar con el MED, los estudiantes debían registrarse con un nombre de usuario para ser reconocidos en la base de datos; los estudiantes 1 y 3 se registraron usando sus nombres completos deteniéndose a observar que letra oprimir, sin embargo, tuvieron algunos errores de ortografía; el estudiante 2 sólo oprimió teclas al azar sin ningún patrón específico, lo que dificultó su registro en el MED.

El estudiante 1, mientras se esperaba que cargaran las páginas que conformaban el MED, mostró actitudes de aburrimiento, pero siempre mantuvo el interés por observar qué actividad debía realizar; inmediatamente cargaba la página de las actividades comenzaba a oprimir los gráficos que observaba sin saber qué hacer, sólo logró iniciar las actividades cuando el docente le indicó que debía activar los audios, y para el nivel 1, se le indicó tomándole el dedo para mostrarle cómo arrastrar para mover los conceptos, con el fin de que los pudiera llevar a la respectiva definición; para el segundo nivel tampoco escuchó las instrucciones, pero ya arrastró los desechos que observaba en el escenario para clasificarlos. El nivel 3 no se logró realizar porque la página de la actividad de clasificación no cargó y el estudiante ya mostraba signos de ansiedad y se salía de la página de juego para buscar otras cosas.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

En el desarrollo de las actividades que se lograron realizar el estudiante nunca evidenció actitudes de frustración, se decía a sí mismo que no era correcto lo que había realizado y en el siguiente intento lo corregía, no cometió el mismo error de forma consecutiva. Cuando la acción era correcta y la realimentación del MED se lo decía, su actitud era de entusiasmo y satisfacción.

El estudiante 2 en la primera implementación realizó dos registros porque, en un primer intento se alcanzó ingresar el nombre de usuario, pero, por la demora en cargar la página del menú principal del MED, el estudiante cerró el explorador y tuvo que volver a repetir el proceso de selección y registro, ambos registros de usuario no se escribieron con un patrón definido, en el primer registro lo hizo empleando los caracteres “*Edd*” y el segundo intento “*Ch*”.

Al estudiante 2 también se le dificultó iniciar la interacción y se hizo necesario indicarle que podía activar los audios en las primeras pantallas; en las pantallas finales ya se dirigía hacia el botón de activación de audio y preguntaba si lo debía activar; al escucharlos, de forma inmediata comenzaba a realizar las actividades, cuando cometía errores, aunque se lamentaba, no presentó actitudes de frustración, ni siquiera al perder el primer nivel por no enlazar la totalidad de los conceptos obteniendo 2 de 3 aciertos; pero no cometió el mismo error de forma consecutiva.

Mientras se esperaba que cargaran las páginas del MED, el estudiante 2 presentó actitudes de ansiedad, realizando movimientos repetitivos de la parte superior del tronco hacia adelante y hacia atrás. Siempre se mantuvo sonriendo y preguntando por cosas que veía del salón, no mostró actitudes de aburrimiento.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

En la actividad del nivel 2 como sólo tenía dos opciones para clasificar (ver story board en el anexo A), cuando clasificaba mal algún elemento y el MED le daba la información del error, se lamentaba e inmediatamente lo colocaba en la otra opción, logró clasificar la totalidad de los 12 elementos que conforman este nivel.

El nivel tres se divide en dos partes. En la primera parte se indicaba qué tipo de elementos se ubican en cada una de las cuatro canecas, y en la segunda parte se debían clasificar los elementos que se encontraban en cada caneca según lo que se le había indicado en la primera parte; cada caneca tenía una opción de ayuda donde se podía volver a leer y escuchar el tipo de material que se debía colocar en cada caneca, en este nivel, el estudiante 2 activó los audios sin que el profesor se lo recordara, en la primera parte, cuando terminó de escuchar los audios pasó rápidamente por cada una de las canecas y oprimió el botón para continuar con la segunda parte.

En la segunda parte, los primeros tres intentos fueron erróneos, sólo hasta que el profesor le indicó que podía disponer de la ayuda de cada caneca, el estudiante lo hizo usando la de la caneca verde y logró ubicar el primer elemento correctamente, a partir de ese elemento comenzó a explorar esta opción en cada una de las canecas y ubicó elemento por elemento después de usar las ayudas; sólo clasificó 10 elementos de los 13, aunque no intentó clasificar un elemento en una misma caneca de forma consecutiva.

La estudiante 3, cuando se le entregó la tableta, se quedó un tiempo observando y sin la necesidad que el profesor le diera una instrucción, señaló el botón de audio y dijo: “Aquí”, a

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

modo de pregunta, si eso es lo que debía realizar; se le respondió afirmativamente y comenzó a oprimir de forma repetida y rápida el botón, hasta que el profesor le indicó que se debía esperar porque, a veces, se demoraba en reproducir el audio. Cuando terminó de escuchar el audio de la página inicio, se quedó esperando más instrucciones y se hizo necesario que el profesor le indicara que debía seleccionar un personaje; igualmente, en la página de registro el profesor tuvo que explicar cómo debía realizar el registro.

La actitud que presentó la estudiante 3 mientras se esperaba la carga de las páginas fue de ansiedad, reflejada en oprimir reiteradamente el botón del menú de la tableta, abriendo nuevas pestañas del explorador y pequeñas exclamaciones además de golpes suaves en su frente. También se observaron actitudes de frustración diciendo “no puedo” pensando que era culpa de ella que las actividades no cargaban.

En el nivel 1, la estudiante 3 activó los audios sin la necesidad que el profesor se lo recordara, en la introducción de este nivel logró realizar lo que le pedían, y en la actividad de enlace de los conceptos al intentar activar el audio esto se demoró, lo que generó actitudes de ansiedad al comenzar a oprimir de forma rápida y repetitiva el botón para activarlo; cuando el profesor se preparaba para dar la instrucción comenzó a escucharse el audio del MED, pero aun así no supo qué hacer y tocó ayudarla mostrándole cómo arrastrar la palabra para que pudiera comenzar la actividad. Al cometer el primer error se mostró frustrada y pedía ayuda con voz de desesperación. En este nivel sólo pudo realizar un enlace correcto, faltándole dos para ganar el nivel.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

En el segundo nivel activó el audio de las instrucciones sin necesidad de recibir indicaciones por parte del profesor; cuando terminó de escuchar las instrucciones, comenzó a realizar las clasificaciones, los cuatro primeros elementos fueron correctamente clasificados; a diferencia del primer nivel, cuando cometió un error no evidenció ninguna actitud y rápidamente lo corrigió colocando el elemento en la otra opción. Con algunos de los desechos, antes de soltarlo sobre alguna de las bolsas, preguntaba si era correcta su elección, pero sólo se le indicó que era lo que ella creía. Logró clasificar la totalidad de los desechos del nivel. Al terminar este nivel, y mientras se cargaba la página del menú principal para ir al tercer nivel, presentó actitudes de entusiasmo cantando cosas en relación con los materiales que había clasificado en el segundo nivel.

No tuvo ningún inconveniente para activar el audio e ingresar al tercer nivel. En la primera parte de este nivel escuchó con atención qué tipo de desechos debía colocar en cada caneca según el color, al finalizar de escuchar las instrucciones de cada caneca, oprimió el botón de continuar con la segunda parte del nivel, en la actividad de clasificación no usó la ayuda del nivel para los primeros elementos que clasificó, y aprovechaba el refuerzo de la acción correcta para buscar más materiales del mismo tipo que se clasificaban en el mismo color de caneca; así clasificó los elementos de las canecas verde y gris; cuando comenzó a clasificar los elementos de las canecas blanca y azul se confundió porque no distinguía qué tipo de material era y comenzó a cometer errores y con estos se observaron actitudes de angustia y frustración, al punto de querer entregarle la tableta al profesor, pero se le animó a continuar y logró clasificar los 13 elementos que se encontraban en este nivel.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

El estudiante 1 en la primera intervención logró desarrollar dos niveles empleando 3 minutos, 29 segundos en el primer nivel, y, obtuvo los tres aciertos y sólo un error; en el segundo nivel empleó 2 minutos, 37 segundos obteniendo 11 aciertos y 5 errores. El estudiante 2 logró desarrollar los tres niveles, en el primer nivel gastó 1 minuto, 41 segundos y obtuvo 2 aciertos y 6 errores, en el nivel 2 se demoró 2 minutos, 48 segundos y obtuvo 12 aciertos y 7 errores y el nivel 3 lo desarrolló en 7 minutos, 53 segundos con 10 aciertos y 19 errores. La estudiante 3 también logró desarrollar los tres niveles, en el nivel uno necesitó de 2 minutos, 9 segundos con 1 acierto y 6 errores, en el segundo nivel empleó 4 minutos, 15 segundos con 12 aciertos y 3 errores, en el tercer nivel gastó 11 minutos, 6 segundos con 13 aciertos y 12 errores. Los resultados de esta primera intervención con el MED se pueden observar mejor en la Ilustración 14 que se encuentra a continuación.



| NOMBRE | Nivel1 | | | Nivel2 | | | Nivel3 | | | URL actual | FECHA |
|---|----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|---------|--------|--|------------------------|
| | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | | |
| Edd | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/index_fin/index_fin.php | 2016-03-16 14:28:05 |
| Ch | 2 | 6 | 101 | 12 | 7 | 168 | 10 | 19 | 473 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&ci=19&a=10&e=19&s=473 | 2016-03-16 14:30:09 |
|  | 3 | 1 | 209 | 11 | 5 | 157 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&ci=5&a=11&e=5&s=157 | 2016-03-16 15:55:56 |
|  | 1 | 6 | 249 | 12 | 3 | 255 | 13 | 12 | 666 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&ci=12&a=13&e=12&s=666 | 2016-03-18 14:35:06 |



Ilustración 14 Base de datos primera implementación

Para poder realizar un mejor análisis del impacto del MED, se realizó una segunda implementación para observar si se había generado algún aprendizaje más duradero; después de la primera interacción se realizó un respaldo de los datos correspondientes a la primera implementación y se procedió a eliminar los resultados correspondientes a la primera puesta en

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

marcha, buscando garantizar la integridad de la investigación y evitar posibles vicios en los resultados de la misma.

En la segunda intervención el estudiante 2 volvió a registrarse para ingresar al MED con la siguiente serie de caracteres “3rddff”, y los estudiantes 1 y 3 nuevamente se registraron usando su nombre completo. El estudiante 1 tiene dos intervenciones en la base de datos porque la segunda intervención no se logró terminar, puesto que, al presentarse nuevamente problemas en la carga de las páginas el estudiante no quiso trabajar más con el MED. Se hizo un último intento para que el estudiante realizara la actividad del nivel 3, y aunque sí logró ingresar a las tres actividades, en la última actividad no quedaron registrados los datos, posiblemente, porque el estudiante no clasificó todos los elementos y se tomó como nivel no realizado.

Las actitudes del estudiante 1 durante esta intervención fueron las mismas de aburrimiento mientras se esperaba que cargaran las páginas, cuando se le entregó la tableta, inmediatamente seleccionó uno de los personajes y realizó el registro sin ninguna dificultad, no se hizo necesario explicar qué debía hacer ni tampoco hizo uso de los audios.

Para ingresar al primer nivel, el estudiante 1 tampoco hizo uso del audio, rápidamente se oprimió el ícono de la basura e ingresó al nivel 1; en ningún momento activó el audio para escuchar las instrucciones; cuando logró ingresar a la actividad de enlazar los conceptos, realizó enlaces de forma secuencial a partir de la palabra que estaba en la parte superior, cuando cometía un error, intentaba con la siguiente palabra y los enlaces los hizo en línea horizontal con el concepto que se encontraba frente a cada palabra que había seleccionado. El estudiante no logró

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

realizar todos los enlaces, pero al intentar volver al menú principal para ingresar volvió a cargar la página de la actividad de nivel uno y la empezó a realizar cometiendo los mismos errores de la oportunidad anterior, y al intentar continuar nuevamente cargó la misma actividad, pero esta vez usó una estrategia diferente logrando realizar los tres enlaces.

Mientras se esperaba que cargaran las páginas, el estudiante 1, mostró actitudes de aburrimiento, abriendo nuevas pestañas para buscar imágenes o simplemente cerraba las páginas, pero durante el desarrollo de la actividad, las actitudes eran de ansiedad por querer finalizar la actividad rápido; en el segundo intento, al observar que estaba cometiendo muchos errores, sus actitudes fueron de frustración queriendo entregarle la tableta al profesor y con balbuceos de llanto. En el transcurso de la segunda y tercera oportunidad de realizar, el estudiante 1 se puso de pie y cambió de lugar para poder estar más cómodo.

Al iniciar el segundo nivel, comenzó a arrastrar los desechos hacia las bolsas de basura sin escuchar la instrucciones y sin dar tiempo suficiente para saber si las leyó, cuando cometía un error lo corregía en el siguiente intento, sin embargo, con algunos elementos al intentar clasificar algunos elementos los colocaba en la parte superior de la imagen de la bolsa quedando por fuera de la zona donde el MED detectaba la selección de bolsa, por lo que el elemento se devolvía llevando a que el estudiante se equivocara; se hizo necesario que el profesor le indicara que debía colocar el elemento un poco más abajo para que se clasificara. En su gran mayoría cuando cometió un error lo corrigió en el siguiente intento, sólo con un elemento que era no reciclable y de color blanco fue recurrente en el error de ubicarlo en la bolsa blanca. Este fue el único desecho que no se clasificó correctamente, obteniendo en total 11 aciertos.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

A pesar de no haber superado el nivel dos, se pudo continuar sin ningún inconveniente y nuevamente oprimió con rapidez el ícono de la escuela para ingresar al tercer nivel, al abrir la página de la primera parte, inmediatamente continuó a la segunda parte sin escuchar los audios de las instrucciones, ni el de las canecas. Desafortunadamente, debido a los problemas de carga de las páginas de la actividad final y a que se le empezó a controlar que no cerrara la página de la actividad para abrir paginas nuevas u otras aplicaciones, el estudiante cerró el forro protector de la tableta, se la entregó al profesor y salió del salón, mostrando una actitud de aburrimiento y no se pudo realizar la actividad del tercer nivel.

Debido a los problemas presentados en las dos primeras interacciones se realizó una tercera interacción con el estudiante 1, para poder observar sus actitudes y resultados en el desarrollo de la actividad correspondiente al tercer nivel, esta interacción se realizó en un salón diferente al de las dos primeras donde se tenía un mejor acceso a Internet.

Para la tercera interacción la estudiante 3 se registró nuevamente usando sus nombres y apellidos completos. En ningún momento hizo uso de los audios para escuchar las instrucciones de cada página, se dirigía directamente a los botones para ingresar a los niveles y comenzar las actividades.

El estudiante presentó actitudes de aburrimiento mientras esperaba que cargara la actividad del primer nivel, en varias ocasiones intentó pararse del puesto y dirigirse a realizar otra actividad de más interés para él, cuando cargó la página empezó a realizar la actividad muy

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

rápido sin leer ni escuchar la instrucción, pero cuando cometía un error lo corregía en el siguiente intento, logró enlazar los tres conceptos, cuando finalizó la actividad se iba a levantar del puesto y el profesor le indicó que debía esperar que faltaban los otros niveles.

Para ingresar y empezar a jugar el segundo nivel no activó los audios y al igual que en el primer nivel, inmediatamente cargó la página comenzó a clasificar los desechos de forma rápida, cuando cometía un error lo corregía en el siguiente intento.

Para el tercer nivel avanzó rápidamente hasta donde se iniciaba la actividad sin escuchar ningún audio; cuando cargó la página de la actividad final empezó a clasificar los desechos de forma muy rápida sin tener en cuenta los enlaces que ya había realizado, cometiendo muchos errores en los primeros intentos, por lo que el profesor le indicó cómo activar las ayudas que tenía cada caneca, aunque, después ya aprendió como activar los audios siguió cometiendo errores; muchos de los desechos fueron clasificados en el cuarto intento. Al final no logró pasar el nivel obteniendo 12 aciertos, faltándole uno para completar el nivel.

La estudiante 3 en la tercera intervención siempre se mostró inquieta y aburrida mientras se cargaban las páginas, pero en el desarrollo de las actividades cuando las acciones eran correctas repetía la palabra con la que el MED lo felicitaba.

El estudiante 2, antes de la segunda interacción con el MED, cuando se encontraba con el profesor en los pasillos del colegio, preguntaba por la actividad con la tableta, y con actitud de

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

alegría. Cuando se le fue a buscar al salón para realizar la intervención el estudiante salió con una actitud de entusiasmo y felicidad.

Al entregarle la tableta para que iniciara la intervención, activó los audios sin necesidad de una indicación del profesor, sólo se le indicó que el personaje se seleccionaba al oprimir sobre alguno de ellos, al observar que estaba tocando sobre el nombre del juego. Como se comentó en párrafos anteriores, el registro lo realizó usando una serie de caracteres al azar, y fue más rápido que en la primera intervención.

Al ingresar al menú principal se mostró confundido y le preguntó al profesor sobre qué es lo que debía hacer ahí, y se le recordó que podía activar el audio para saber qué se debía hacer, sólo hasta cuando escuchó el audio de la instrucción seleccionó el ícono de la basura para poder ingresar al primer nivel, donde, en la primera parte activó el audio sin la necesidad de indicación por parte del profesor, las escuchó atentamente, al finalizar las instrucciones avanzó a la actividad como se lo decía el audio, sin necesidad de una indicación adicional. La primera vez que cargó la página de la actividad del primer nivel, activó el audio de las instrucciones, al finalizar de escucharlas intentó arrastrar los nombres de las estrategias hacia los conceptos pero estos no se movieron, por lo que la página se tuvo que recargar, en la segunda oportunidad nuevamente activó el audio antes de iniciar la actividad, enlazó correctamente los dos primeros conceptos, con la tercera estrategia necesitó de tres intentos, los dos errores no fueron con el mismo concepto, la actividad se finalizó logrando enlazar los tres conceptos.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Al volver al menú principal, intentó activar el audio con mucha insistencia, al no funcionar, el profesor le indicó que leyera las instrucciones, después de tomarse un tiempo logró comprender lo que tenía que hacer y se dirigió a la casa para ingresar al segundo nivel.

Al iniciar la actividad del segundo nivel, inmediatamente se cargó la página, intentó mover el desecho de la botella de plástico para ubicarlo sobre la caja de cartón, luego lo soltó y activo el audio de las instrucciones, finalizada la indicación comenzó a realizar la actividad, la actitud del estudiante durante la actividad siempre fue de entusiasmo, a pesar de cometer errores nunca se frustró, y corrigió su error en el siguiente intento. Logró clasificar los 12 elementos del nivel.

Nuevamente en el menú principal, activó el audio sin la necesidad de una instrucción del profesor, y se dirigió hacia la escuela para realizar la actividad del tercer nivel, en la primera parte del nivel, aunque pronunció la palabra audio, se dirigió inmediatamente hacia la flecha para continuar con la actividad final, sin activar los audios de cada caneca. Se presentaron problemas al cargar la página de la actividad final, impidiendo arrastrar los desechos hacia las canecas, y se hizo necesario recargar la página, para poder desarrollar la actividad.

En la actividad final el estudiante comenzó inmediatamente a arrastrar los desechos, su primer intento fue errado y mientras se realizaba la realimentación del error, pronunció la palabra “comida” y arrastró unos de los residuos de comida hacia la caneca verde obteniendo una acción correcta. Seleccionó otro elemento y lo arrastró hacia una de las canecas, pero la acción fue errada, el profesor le indicó que podía escuchar lo que se debía colocar en cada caneca si oprimía

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

el ícono de cada caneca, comenzó a activar los audios de cada caneca y cuando terminaba de escucharlos, buscaba el desecho que cumpliera la condición para ubicarlo en la caneca seleccionada; se presentaron confusiones con algunos desechos, pero al final logró clasificar los 13 desechos del nivel.

En la segunda interacción el estudiante 2 logró superar los tres niveles cometiendo pocos errores. Sus actitudes durante la sesión fueron de entusiasmo al poder lograr las actividades, y de ansiedad cuando las páginas se demoraban en cargar. Nunca se evidenciaron actitudes de frustración.

Cuando se le entregó la tableta a la estudiante 3, inmediatamente escogió un personaje; no fue necesario que activara el audio de bienvenida ni tampoco que el profesor se lo indicara; al momento de registrarse mostró dudas sobre lo que debía realizar, entonces, se le indicó que debía colocar un nombre, y empezó a escribir su nombre de usuario empleando sus nombres y apellidos completos.

Para ingresar al primer nivel hizo uso del audio en el menú principal, sin necesidad de que el profesor se lo indicara, para activarlo oprimió el botón de forma rápida y sucesiva, al no reproducirse el audio. Mientras veía cómo se desplazaba el personaje, mencionaba y señalaba que era una niña.

En la primera parte del primer nivel no se presentaron mayores inconvenientes, sólo la demora en la reproducción del audio después de su activación, que se realizó sin la necesidad de

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

una instrucción por parte del profesor. Al ingresar a la segunda parte, volvió a activar el audio por su propia cuenta, pero al intentar realizar la actividad, las palabras no se podían arrastrar y se hizo necesario recargar la página; en la segunda vez que cargo la página, escuchó nuevamente la instrucción y comenzó a realizar la actividad. El primer enlace que realizó fue errado, y su reacción fue de frustración, intentó buscar ayuda con el profesor, se le animó y orientó para que realizara el primer enlace en el tercer intento, y se calmó un poco pudiendo continuar con la actividad, el segundo enlace necesitó de dos intentos para lograrlo, y el tercer enlace lo hizo en el primer intento. Al final logró realizar los tres enlaces para ganar el nivel.

No se presentaron inconvenientes para ingresar al segundo nivel, donde activó por su cuenta el audio de la instrucción, al finalizar de escucharla intentó empezar la actividad pero se detuvo hasta cuando preguntó por el color de la bolsa negra señalándola, y se le hizo la misma pregunta y la respondió correctamente arrastrando el primer desecho hacia esa caneca, siendo un enlace correcto; cuando se realizó una clasificación incorrecta la corrigió en el siguiente intento; con algunos desechos tuvo dudas y buscaba ayuda del profesor, y se le respondió que tenía varios intentos y que no se preocupara por si se equivocaba, no se evidenciaron actitudes de frustración cuando se cometía un error, finalizó la actividad logrando clasificar los 12 desechos de nivel.

El ingreso al tercer nivel se hizo sin presentar ningún problema, en la primera parte del nivel activó el audio de la instrucción, pero no la realizó, continuó directamente a la segunda parte de la actividad sin activar las instrucciones de cada caneca.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Se dificultó el inicio de la actividad final por no poder arrastrar los objetos hacia las canecas, pero se solucionó al recargar la página, activó los audios tanto de la instrucción de la actividad como la de la indicación de qué tipo de desecho se colocaban en la caneca verde, varias veces, antes de iniciar la clasificación de los desechos; estas activaciones se realizaron por propia cuenta de la estudiante; los primeros desechos los clasificó correctamente después de escuchar la indicación que estaba en cada caneca. Cuando se equivocaba hacía uso de las ayudas de las canecas y no intentó clasificar un elemento en una misma caneca consecutivamente, sus intentos siempre fueron en canecas distintas. Cuando le faltaban tres desechos de plástico por clasificar, se mostró bastante frustrada por no saber de qué tipo de material eran y en qué caneca debía ubicarlos, quiso abandonar el juego, el profesor le indicó el tipo de material y ella los clasificó en la caneca que le correspondían, logrando finalizar el nivel con todos los desechos clasificados.

En la segunda interacción con el MED, la estudiante 3 logró completar los tres niveles del MED con una pequeña cantidad de errores y mayor autonomía en la interacción.

En resumen, el estudiante 1 en la segunda interacción para desarrollar el nivel 1 necesitó 3 minutos, 11 segundos, logrando 3 aciertos y 2 errores. El nivel 2 lo desarrolló en 3 minutos, 5 segundos, con 11 aciertos y 8 errores. El tercer nivel no se logró realizar por problemas en la carga de las páginas, por eso se hizo necesario realizar una tercera intervención con este estudiante como último intento de realizar el tercer nivel y observar cómo lo realizaba.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

En esta tercera intervención en el nivel 1, el estudiante 1 necesitó 6 minutos, 55 segundos, obteniendo 3 errores y 3 aciertos. El nivel 2 lo realizó en 3 minutos, 39 segundos, con 12 aciertos y 3 errores. El tercer lo realizó en 6 minutos, 21 segundos, logrando 12 aciertos y 19 errores.

El estudiante 2 realizó el primer nivel en 1 minuto, 51 segundos, con 3 aciertos y 2 errores. El segundo nivel lo realizó en 2 minutos, 18 segundos, obteniendo 12 aciertos y 5 errores. El nivel 3 lo realizó en 8 minutos exactos, con 13 aciertos y 10 errores.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

La estudiante 3 realizó el primer nivel en 1 minuto, 1 segundo, con 3 aciertos y 3 errores.

El nivel 2 lo realizo en 5 minutos, 10 segundos, con 12 aciertos y 5 errores. Los resultados de la








| NOMBRE | Nivel1 | | | Nivel2 | | | Nivel3 | | | URL actual | FECHA | |
|---|----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|---------|--------|---|------------------------|---|
| | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | | | |
|  | 3 | 2 | 191 | 11 | 8 | 185 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&i=8&a=11&e=8&s=185 | 2016-04-05 15:58:21 |  |
| 3rfdff | 3 | 2 | 111 | 12 | 5 | 138 | 13 | 10 | 480 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=10&a=13&e=10&s=480 | 2016-04-05 16:28:36 |  |
|  | 3 | 3 | 181 | 12 | 5 | 310 | 13 | 3 | 494 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=3&a=13&e=3&s=494 | 2016-04-06 14:20:43 |  |
|  | 3 | 3 | 535 | 12 | 3 | 219 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&i=3&a=12&e=3&s=219 | 2016-04-14 14:16:32 |  |

Ilustración 15 Base de datos segunda interacción

segunda interacción se pueden observar mejor en la Ilustración 15 que se encuentra a continuación, los resultados del tercer nivel en la tercera interacción del estudiante 1, no aparecen puesto que, por los problemas en la carga de la página no los almacenó en la base de datos.

Actividad de cierre:

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Para la actividad de cierre se realizó la misma actividad de inicio, usando canecas de diferente tamaño y forma, con el fin de evidenciar que la clasificación no se realizara de forma mecánica, sino fruto de la apropiación de los conceptos por parte del estudiante y de la mejora en los procesos de interpretación de situaciones problemáticas por parte de los participantes; sin embargo, se mantuvieron los mismos colores, ya que estos se asocian al estándar utilizado en Colombia para la clasificación de residuos³. Para la primera parte de la actividad de cierre se organizaron las canecas como aparece en la ilustración 16.



Ilustración 16 Organización de canecas pequeñas en actividad de cierre

Se fueron llamando los estudiantes uno por uno para realizar la actividad siguiendo en guion (anexo C) preparado para la misma, con el fin de regular las posibles intervenciones del docente para reducir el riesgo de viciar los resultados de la investigación con intervenciones excesivas o innecesarias; se realizó primero la actividad con las canecas pequeñas, el estudiante

³ Propuesta por el ICONTEC en la Norma Técnica Colombiana GTC24.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

1 realizó la actividad con una actitud de no estar interesado en trabajar, sólo lo hizo muy rápido y salió del lugar donde se desarrolló la prueba, estaba más interesado en volver a la clase que se encontraba.

Clasificación en canecas pequeñas estudiante 1

Al ingresar el salón el estudiante se sentó en un cojín que estaba en el detrás de las canecas, donde realizó la actividad tomando de la mesa los desechos uno a uno, estirando su cuerpo para luego colocarlos en la caneca que había tomado y había colocado entre sus piernas, al igual que en la actividad de inicio fue colocando los desechos siguiendo una secuencia de derecha a izquierda colocando un elemento en cada caneca, en la última caneca que cogió colocó los elementos que sobraban sobre la mesa quedando en las otras tres canecas un solo elemento clasificado, como se observa en las siguientes ilustraciones:



Ilustración 17 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda azul Estudiante1

La mayoría de los elementos fueron colocados en esta caneca que fue la tercera caneca seleccionada, y para terminar rápido con la actividad, puso esta caneca en sus piernas e iba tomando los elementos de la mesa sin tener un patrón específico para la clasificación.



El único elemento clasificado en esta caneca no corresponde a este color, los residuos de latas y vidrio son los que se debieron clasificar en el recipiente blanco.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Ilustración 18 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda blanca Estudiante1



De los dos elementos que se clasificaron en esta caneca sólo el cartón está correctamente ubicado, el vidrio se coloca en otra caneca.

Ilustración 19 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda gris Estudiante1



El único elemento clasificado en esta caneca no está bien ubicado, en el recipiente verde sólo se ubican los residuos biodegradables.

Ilustración 20 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda verde Estudiante1

La actitud con la cual el estudiante1 realizó la actividad fue de desinterés. Sólo tres desechos fueron clasificados correctamente, los otros quedaron agrupados de forma correcta pero no en la caneca correspondiente.

Clasificación en canecas pequeñas estudiante 2

El estudiante 2 realizó la actividad de pie deteniéndose un rato a observar qué desecho tomar de la mesa y en qué caneca ubicar lo que había seleccionado, no siguió ninguna secuencia para seleccionar la caneca, su actitud fue de entusiasmo, en las siguientes ilustraciones se muestra cómo fue la clasificación del estudiante en cada caneca:



Ilustración 21 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda azul Estudiante2

Ninguno de los desechos clasificados en esta caneca está correctamente ubicados, sin embargo, los dos pedazos de cascara de plátano fueron colocados en momentos diferentes de la actividad, el segundo pedazo lo ubicó analizando dónde había ubicado el primero.



Ilustración 22 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda blanca Estudiante2

De los elementos clasificados en esta caneca sólo la botella de vidrio está correctamente ubicada, las botellas de plástico sí van en una misma caneca, pero es en la azul y el cartón en la gris.



Ilustración 23 clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda gris Estudiante2

En esta caneca se sólo el pedazo de cartón se encuentra correctamente clasificado, el recipiente de plástico se debió clasificar en el recipiente azul.



Ilustración 24 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda verde Estudiante2

El hueso y la servilleta usada se encuentran clasificados en la caneca correcta, las latas, aunque están bien agrupadas, se clasifican en la caneca blanca.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

En total clasificó 4 elementos de forma correcta, y algunos desechos estuvieron correctamente agrupados, pero no los colocó en la caneca correcta.

Clasificación en canecas pequeñas estudiante 3

La estudiante 3 no demostró ninguna actitud, realizó la actividad de pie, al clasificar lo hizo observando tanto el desecho que quería clasificar como la caneca en la que después colocaría lo que había tomado de la mesa, incluso cambio una botella de plástico de la caneca azul para pasarla a la verde. Finalmente, las clasificaciones quedaron como se presentan en las siguientes ilustraciones:



Ilustración 25 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda azul Estudiante3

Los elementos clasificados en esta caneca no tienen ninguna relación ni pertenecen a esta caneca. Cada elemento pertenece a canecas diferentes.



Ilustración 26 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda blanca Estudiante3

Sólo la lata de conservas se encuentra correctamente clasificada, los otros dos desechos no se relacionan y pertenecen a canecas diferentes.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED



Ilustración 27 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda gris Estudiante3

El cartón y las hojas están ubicados en el recipiente que les corresponde, los otros dos elementos se ubican en otras canecas y no tienen ninguna relación.



Ilustración 28 Clasificación actividad de cierre caneca pequeña y redonda verde Estudiante3

Ninguno de los elementos clasificados en esta caneca están bien ubicados, sin embargo, se encuentran agrupados de forma correcta. La caneca que les corresponde es la azul por ser desechos plásticos.

La estudiante 3 clasificó de forma correcta tres elementos, y en una caneca se agruparon bien dos elementos, pero no se ubicaron en la caneca correcta.

Terminada la primera parte de la actividad de cierre con las mismas canecas que se desarrolló la actividad de inicio, se desarrolló una segunda parte con unas canecas más grandes y de diferente forma para comprobar si los resultados obtenidos en esta prueba se presentaron por ya estar condicionados al tamaño y la forma de las canecas, o fue porque la intervención del MED produjo algún cambio.

El guion (Anexo C) para dar las instrucciones fue en el mismo que se usó para las canecas pequeñas y redondas, se hizo pasar a cada estudiante de forma individual donde

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

encontraban organizadas las canecas como aparece en la ilustración 29, los resultados de esta actividad se presentan a continuación.



Ilustración 29 Organización de canecas grandes para actividad de cierre

Clasificación en las canecas grandes estudiante 1

La actitud que el estudiante 1 presentó en el desarrollo de la actividad de cierre con las canecas grandes, fue de no estar interesado por realizar la actividad, al ingresar al salón no esperó que el profesor terminara de dar la instrucción cuando ya tenía uno de los desechos en la mano para colocarlo en una caneca, tomó los elementos de la mesa e inmediatamente los colocaba en la caneca siguiendo una secuencia de derecha a izquierda, al terminar la actividad salió del salón sin esperar que el profesor se lo dijera.



Ilustración 30 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular Estudiante 1

Los elementos clasificados en esta caneca no tienen ninguna relación ni se clasifican en este color de caneca,

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

clasificó menos elementos que en la primera parte de la actividad de cierre, y bajó el número de aciertos.



Ilustración 31 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular blanca Estudiante1

Sólo la botella de vidrio está bien clasificada; las botellas de plástico sí se ubican en una misma caneca, pero no es en la blanca sino en la azul; una de las botellas de plástico se volvió a clasificar en esta caneca como en la primera parte de la actividad.



Ilustración 32 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular gris Estudiante1

Los elementos clasificados en esta caneca no tienen ninguna relación ni pertenecen a esta caneca, no se repitió ningún elemento y bajó el número de aciertos.



Ilustración 33 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular verde Estudiante1

En esta caneca se clasificaron dos grupos de elementos de forma correcta, las dos latas y los dos pedazos de cartón, pero ninguno de estos grupos pertenece a esta caneca, la lata de refresco se repite en la clasificación en relación con la primera parte.

El estudiante sólo obtuvo un acierto en la segunda parte de la actividad de cierre, los otros elementos fueron agrupados correctamente pero no en las canecas correspondientes.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Clasificación en canecas grandes estudiante 2

Realizó la actividad en poco tiempo, y se observó que el estudiante analizaba qué elemento tomar de la mesa y en qué caneca colocarlo sin seguir ninguna secuencia para seleccionar el desecho o la caneca, hasta se tomó el tiempo de cambiar de caneca uno de los desechos.



Ilustración 34 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular azul Estudiante2

No se clasificó ningún desecho en esta caneca, esta caneca era la que más alejada estaba de la mesa, no hizo ningún intento de colocar algún desecho en esta caneca, simplemente la ignoró.



Ilustración 35 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular blanca Estudiante2

Las latas y la botella de vidrio las clasificó en la caneca correcta, sobra la botella de plástico que se debió clasificar en la caneca azul, la botella de vidrio la ubicó el estudiante inicialmente en la caneca verde, pero después la cambió para dejarla definitivamente en esta caneca.



Ilustración 36 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular gris Estudiante2

Sólo la hoja de papel está ubicada correctamente; los residuos biodegradables como la cascara de plátano, el hueso y la servilleta están bien agrupados, pero pertenecen a otra caneca.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED



Ilustración 37 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular verde Estudiante2

Sólo la otra parte del residuo de la cascara plátano está correctamente clasificada, los otros dos elementos no tienen ninguna relación ni pertenecen a esta caneca.



Ilustración 38 Elemento no clasificado actividad de cierre Estudiante2

El estudiante dejó sin clasificar sobre la mesa el pedazo grande de cartón; fue el único estudiante que dejó algún elemento si clasificar.

En la segunda parte de la actividad, el estudiante 2 clasificó correctamente un total de 5 desechos, los otros elementos fueron bien agrupados, pero no se ubicaron en la caneca que les correspondía, dejó un desecho sobre la mesa sin clasificar y no usó una caneca.

Clasificación en canecas grandes estudiante 3

La estudiante 3, en la segunda parte de la actividad de cierre, se tomaba un tiempo y observaba qué desecho iba a clasificar, también analizaba en qué caneca colocarlo. Los primeros seis desechos los clasificó siguiendo una secuencia de izquierda a derecha, pero después los fue ubicando según su propio criterio pensando en cuál caneca colocarlo.



Ilustración 39 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular azul Estudiante3

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Ninguno de los elementos clasificados tiene alguna relación ni pertenecen a esta caneca, cada uno de los elementos que colocó lo hizo deteniéndose un tiempo para pensar si lo debía colocar ahí,



Ilustración 40 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular blanca Estudiante3

Los elementos clasificados en la caneca blanca están correctamente ubicados, no hay elementos que pertenezcan a otras canecas.



Ilustración 41 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular gris Estudiante3

El único elemento que está correctamente clasificado es la hoja de papel; la servilleta, por estar sucia, se debe clasificar en la caneca verde.



Ilustración 42 Clasificación actividad de cierre caneca grande y rectangular verde Estudiante3

Sólo un desecho está clasificado correctamente, en este caso es el hueso de pollo; la botella de plástico y el envase de postre están bien agrupados, pero mal clasificados pues, la caneca que les corresponde es la azul.

En total en la actividad tuvo 4 clasificaciones correctas, en una caneca agrupó desechos acertadamente pero no era el color de caneca correspondiente para estos desechos.

Aspectos metodológicos

La presente investigación se abordó desde un enfoque cualitativo, debido a que el análisis de los resultados se realizó de forma individual y se dio cuenta de estos de forma narrativa, valorando e intentando descubrir la perspectiva de los participantes sobre sus propias formas de vivir sus realidades, así como nos dice Vasilachis (2006); Se busca un tipo de explicación comprensiva, esto es entender la realidad desde el lugar de otro y la intencionalidad de sus acciones (de la Cuesta, 2006); Basados en Hernández, Fernández y Baptista (2006) quienes dicen que, en las investigaciones basadas en el enfoque cualitativo las metas de la investigación se orientan a describir, comprender o interpretar los fenómenos de naturaleza humana a partir de las experiencias y vivencias de los participantes tal como es vivida, y en esta investigación se buscó determinar la influencia de un MED mediante la observación detallada e individualizada de las interacciones, acciones y emociones de cada uno de los estudiantes que hicieron parte del estudio, para dar respuesta a la pregunta de investigación inicialmente planteada.

El estudio se realizó de tal forma que en las fases uno y tres los estudiantes pudieran encontrar las canecas para el reciclaje en un ambiente natural, así como las pueden encontrar organizadas en su lugar de vivienda, colegio o cualquier lugar donde se fomente el reciclaje. Para la fase dos, aunque se realizó la actividad en un aula especial, ésta constituye un ambiente natural donde se les realiza procesos de adaptación curricular personalizado en diferentes áreas, pues, el objetivo fue analizar la influencia del Material Educativo en cada uno de los estudiantes observando si se presentaban cambios en las actitudes y las estrategias, en el momento de realizar las actividades entre las fases de inicio y de cierre.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Para esta investigación se realizó el análisis desde el enfoque descriptivo, teniendo en cuenta que el objetivo general de este proyecto estaba enfocado en realizar un análisis del nivel de influencia del MED diseñado en cada estudiante participante del estudio, haciendo uso de instrumentos de observación de las actitudes de los participantes al realizar las actividades y durante la interacción con el MED. Para este proyecto, de un lado, el principal instrumento de recolección de datos fue la observación de las diferentes actitudes de los estudiantes en cada actividad, dicha observación se apoyó en la rúbrica que está en el anexo D, y se realizó desde los videos tomados para documentar esta investigación; de igual manera, estos procesos de observación aportaron a determinar el papel del material educativo en el desarrollo de la habilidad interpretativa en los estudiantes; por otro lado, en el mismo sentido, se toma como instrumento el insumo correspondiente a los resultados almacenados en la base de datos con los cuales se buscó analizar si las instrucciones eran comprensibles y si lograban corregir los errores con las realimentaciones que se les brindó durante el proceso de implementación.

Se escogió un estudio descriptivo puesto que, estos estudios se orientan a explicar las propiedades y las características de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Describen situaciones, eventos o hechos, recolectando datos sobre una serie de cuestiones, buscan detallar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice (Cortés & León, 2004).

Esta investigación se desarrolló en tres fases, para la recolección de datos en cada fase de la implementación se tuvo en cuenta cómo los participantes relacionan el tipo de material de desecho con los colores de las canecas en las cuales se pueden depositar, a partir de las

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

categorías de observación basadas en la rúbrica (Anexo D): la capacidad de los estudiantes para comprender instrucciones, la agilidad para desarrollar la actividad y la eficiencia en la clasificación de los desechos. Esta observación se hizo con ayuda de los videos registrados durante las tres fases. Para la fase dos, en la que se realizó la interacción con el MED, se complementaron las observaciones de los videos con los registros provenientes de la base de datos del MED.

Dentro del MED se analizó el pensamiento científico y más específicamente la habilidad de interpretación, teniendo como apoyo los registros de video de las tres actividades de clasificación, en las que, cada estudiante tuvo que tomar decisiones de acuerdo con una interpretación que éste le dio a la situación problemática planteada por el docente. El MED cuenta con una base datos donde quedan almacenados, tanto el número de intentos que estudiante toma para realizar la actividad, como el tiempo que dura realizándola. Estos datos comparados con lo observado a través de las grabaciones de la primera y tercera fase, permiten determinar la influencia del MED en el proceso de interpretación de las situaciones planteadas en la aplicación y ejecutadas en el mundo real.

La población seleccionada para realizar esta investigación estuvo conformada por estudiantes de los grados Quinto a Séptimo diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista, que estaban incluidos en el aula regular. Se enviaron ocho consentimientos informados y solamente tres fueron devueltos con firma de aprobación, razón por la cual fueron tres los estudiantes seleccionados para participar en las actividades propuestas dentro del MED. Las edades los estudiantes participantes estaban en el rango de 14 a 16 años.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

La muestra para el desarrollo de esta investigación fue elegida por conveniencia, en virtud de que los estudiantes, que, por sus condiciones psicológicas y cognitivas, ya se encontraban matriculados en el aula regular en los grados quinto, sexto y séptimo. De un total de ocho estudiantes a los cuales se les envió el consentimiento para participar en la investigación, sólo tres lo devolvieron firmado por sus representantes legales autorizando la participación del estudiante.

Los videos registrados en cada una de las fases de este proyecto se usaron únicamente como herramienta de recolección de datos y sólo el profesor investigador tiene acceso a ellos. Todo lo desarrollado en este proyecto se realizó con la intención de mejorar las prácticas educativas que favorezcan a los estudiantes que tienen diagnósticos similares y se encuentran vinculados a la institución.

Análisis de resultados

Para realizar el análisis de la información proveniente de los diferentes instrumentos, se tuvieron en cuenta las siguientes categorías de análisis.

Interpretación: Se define como la forma en que los estudiantes dan un significado a las situaciones planteadas (Murcio, 2013). Para esta investigación, la interpretación se analizará desde las reacciones de los estudiantes ante las situaciones planteadas por el investigador; se incluyen las siguientes subcategorías:

- **Determinación:** En esta subcategoría se observó si los estudiantes realizan las acciones solicitadas con seguridad, o por el contrario, buscan ayuda por parte de alguna persona que se encuentre cerca, en este caso, el docente – investigador.
- **Capacidad de análisis:** En esta subcategoría se observaron las acciones que realiza el estudiante antes de finalizar la actividad solicitada; así mismo, si el estudiante es capaz de corregir una acción cuando se cometa un error. Es decir, si es capaz de reflexionar sobre su propio proceso de análisis (de los residuos a clasificar), interpretar posibles resultados y corregir sus acciones y de ser posible cambiar el resultado.

Comprensión de instrucciones: Para que una persona con Trastorno del Espectro Autista logre realizar una acción luego de que alguien se lo indique es necesario ser claro en el mensaje y ofrecerle varias opciones al dar las indicaciones, es decir, presentarle las mismas

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

instrucciones en diferentes formatos verbales o no verbales, con el fin de asegurar una mejor y mayor comprensión. “A una persona con Autismo se le puede facilitar el entendimiento si al contarle algo, se usa lenguaje descriptivo” (Salgado y Espinosa, 2014). Esta categoría se analizó teniendo en cuenta dos subcategorías que son:

- **Necesidad de medios alternativos:** En esta categoría se analizó si para que el estudiante comprenda la instrucción se necesita de otros medios para dar la información, buscando determinar el estilo de aprendizaje del estudiante. Es importante aclarar que, en los diagnósticos existentes en la institución se ofrecen, a los docentes, algunas guías sobre cuál es el estilo de aprendizaje de los estudiantes 1,2 y3.
- **Repetición de las instrucciones:** Si el estudiante no empieza a ejecutar la instrucción dada y, habiendo usado medios alternativos, es necesario repetir la instrucción para que el estudiante logre comprenderla y realizarla.

Actitudes y emociones: La forma como el estudiante autista interactúa con el MED es muy importante para el desarrollo de esta investigación, ya que toda acción que el estudiante haga en el MED tendrá una respuesta o estímulo (Vivas, Gallego & Gonzales, 2007), por eso hay que analizar cómo se comporta y qué reacciones tiene el estudiante durante el desarrollo de las actividades a partir de las siguientes subcategorías:

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

- **Entusiasmo:** Exaltación y fogosidad del ánimo, excitado por algo que lo admire o cautive. Las señales de entusiasmo son la alegría y el regocijo. (de Febres, 2008)
- **Aburrimiento:** es un sentimiento negativo ante algo repetitivo o sin interés; va acompañado de sensación de alargamiento del tiempo (Segura y Arcas, 2003)
- **Desinterés:** Mostrar indiferencia por la existencia de algo (Potente, 2015).
- **Frustración:** Es reacción producida al imposibilitar a un organismo acceder al objetivo de su conducta motivada (Chóliz, 2004).

Cumplimiento de actividades: En esta categoría se analizó cómo los estudiantes finalizan las actividades teniendo en cuenta los resultados almacenados en la base de datos del MED. Este análisis se hizo desde las subcategorías que se presentan a continuación:

- **Tiempo:** Cuánto demora el estudiante en culminar cada actividad, en cada nivel del MED.
- **Número de intentos:** Es importante saber cuántos intentos hace el estudiante para realizar una actividad, para poder determinar si en verdad está siguiendo las instrucciones o realiza las actividades por descarte.

Después de realizar la prueba piloto, y en el desarrollo del análisis de datos de este proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes categorías emergentes:

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

- **Lee o escucha las instrucciones:** El estudiante se toma el tiempo para leer o escuchar las instrucciones dadas para una determinada actividad. Esta fue agregada a la categoría comprensión de instrucciones.
- **Ansiedad:** La ansiedad es un estado de espera expectante y no siempre tiene connotación negativa (Pacheco P. & Ventura W., 2009). Esta fue agregada a la categoría Actitud y Emociones.
- **Clasificación de los residuos:** Cómo el estudiante realiza la clasificación de los residuos, si ubica los elementos en la caneca correcta o agrupa los elementos del mismo material, pero en distinta caneca. Esta fue agregada a la categoría de Cumplimiento de actividades.

Teniendo como base las categorías de análisis antes mencionadas y como principal instrumento de observación la rúbrica que se encuentra en el anexo D, se puede realizar el siguiente análisis de los resultados:

Que los tres estudiantes comenzaran a realizar las actividades de inicio y cierre después de que el profesor les diera las instrucciones de forma verbal, y que no se hiciera necesario el uso de medios alternativos, indica que no presentan problemas para seguir instrucciones, sin embargo, al estudiante 2 durante la clasificación de los tres primeros elementos se hizo necesario recordarle que la actividad se terminaba cuando clasificara la totalidad de los elementos.

Teniendo en cuenta lo observado en la actitud de los estudiantes 2 y 3 en la actividad de inicio, se evidencia un leve proceso de análisis e interpretación. El estudiante 2 no siguió una

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

secuencia y cuando tomaba el desecho de la mesa ya tenía claro en qué caneca lo iba a colocar, por su parte, la estudiante 3 realizó la actividad siguiendo una secuencia, pero, al observar los desechos de la mesa se tomaba un tiempo para pensar cuál de ellos seleccionar de la mesa para colocarlo en la caneca que le correspondía según su secuencia. El estudiante 1 evidenció menos procesos de análisis e interpretaciones, realizó la actividad sentado, siguiendo una secuencia con las canecas, comenzando por la caneca que tenía más cerca y tomando el elemento de la mesa que estaba más cerca de él, en ocasiones sin mirar qué desecho era el que había tomado.

Analizando desde el punto de vista del cumplimiento de la actividad, el estudiante que mayor número de aciertos obtuvo fue el estudiante 1 (tres aciertos), esto no garantiza que tenga buenos procesos de interpretación y análisis pues, como se presentó en el párrafo anterior, la actitud que adoptó el estudiante en el desarrollo la actividad tiene una influencia directa en el resultado de la misma; se puede decir que los resultados del estudiante 1 fueron por casualidad, a diferencia de la estudiante 3 que no tuvo ningún acierto, pero sí algunos elementos correctamente agrupados, aunque no en la caneca correspondiente, y su actitud para realizar la actividad permitió observar que había un leve análisis para colocar algún elemento en cada caneca.

La agrupación de elementos del mismo tipo que realizaron los estudiantes 2 y 3, a pesar de que lo hicieron en la caneca incorrecta, puede dar a entender que los estudiantes encontraron una relación entre estos elementos y por eso los colocaron en una misma caneca, lo que puede indicar que los estudiantes realizaron un análisis de la situación planteada y mostraron cómo ellos interpretaban su realidad.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Los estudiantes 2 y 3 comprendieron más fácilmente las instrucciones cuando activaron los audios del MED, esto concuerda con el informe dado por la docente de apoyo en cuanto a las dificultades de sus procesos de lecto-escritura, por eso no se fijaban en el mensaje en texto, sino que, desde la primera página del menú activaban los audios y realizaban la instrucción que se les indicaba. Esto se puede dar porque los estudiantes se han acostumbrado a recibir información por el canal determinado, en este caso el auditivo, ignorando toda información percibida por el canal visual (Aragón & Jimenez, 2009)

Como en las primeras páginas fue el profesor quien les indicó cuál botón oprimir para que escucharan los audios de las instrucciones, y que, desde la primera página del menú hasta la última actividad los estudiantes 2 y 3 los activaron sin tener la necesidad de recordárselo, evidencia que se presentó un aprendizaje que facilitó su trabajo autónomo, al no depender del profesor para saber lo que debía realizar.

La hiperactividad con la que el estudiante 1 está diagnosticado, según el informe dado por la profesora de apoyo, puede ser la razón por la que el estudiante se mostraba aburrido mientras las páginas se cargaban y buscaba actividades alternativas tales como abrir nuevas ventanas. Cuando cargaban las páginas, inmediatamente empezaba a realizar las actividades sin leer ni escuchar las instrucciones, con la intención de acabar rápido la actividad y volver a la actividad que estaba realizando cuando fue retirado del salón; tal como se indica en el informe se necesita anticiparle cualquier actividad para evitar actitudes y comportamientos de distracción.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

A continuación, se presentan los resultados almacenados en la base de datos en cada intervención.

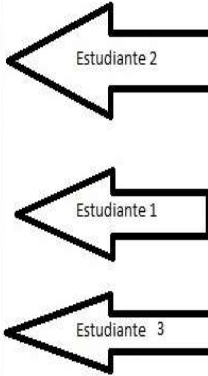


| NOMBRE | Nivel1 | | | Nivel2 | | | Nivel3 | | | URL actual | FECHA | |
|---|----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|---------|--------|---|------------------------|---|
| | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | | | |
| Edd | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/index_fin/index_fin.php | 2016-03-16 14:28:05 |  |
| Ch | 2 | 6 | 101 | 12 | 7 | 168 | 10 | 19 | 473 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=19&a=10&e=19&s=473 | 2016-03-16 14:30:09 | |
|  | 3 | 1 | 209 | 11 | 5 | 157 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&i=5&a=11&e=5&s=157 | 2016-03-16 15:55:56 | |
|  | 1 | 6 | 249 | 12 | 3 | 255 | 13 | 12 | 666 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=12&a=13&e=12&s=666 | 2016-03-18 14:35:06 | |

Ilustración 14 Base de datos primera implementación

En la primera intervención, ninguno de los estudiantes logró pasar los tres niveles. La estudiante 3 completó el mayor número de niveles llegando a dos de tres; esto se logró con un gran número de errores y fue la que más tiempo tomó para desarrollar los tres niveles; la mayoría de los aciertos se presentó después de cometer un error y escuchar los mensajes de advertencia, ninguno de los estudiantes cometió el mismo error de forma consecutiva, esto indica que los estudiantes lograron realizar una interpretación de la acción errada y la cambiaron en el siguiente intento.

Los tres estudiantes a pesar de cometer errores en todas las actividades, no las abandonaron, sólo los estudiantes 1 y 3 presentaron actitudes de frustración y tuvieron la intención de dejar de interactuar con el MED, pero, con el acompañamiento del profesor las lograron terminar y, a pesar de perder el nivel, continuaron jugando hasta terminar los tres niveles.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED








| NOMBRE | Nivel1 | | | Nivel2 | | | Nivel3 | | | URL actual | FECHA | |
|---|----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|---------|--------|---|------------------------|---|
| | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | | | |
|  | 3 | 2 | 191 | 11 | 8 | 185 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&i=8&a=11&e=8&s=185 | 2016-04-05 15:58:21 |  |
| 3rfdff | 3 | 2 | 111 | 12 | 5 | 138 | 13 | 10 | 480 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=10&a=13&e=10&s=480 | 2016-04-05 16:28:36 |  |
|  | 3 | 3 | 181 | 12 | 5 | 310 | 13 | 3 | 494 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=3&a=13&e=3&s=494 | 2016-04-06 14:20:43 |  |
|  | 3 | 3 | 535 | 12 | 3 | 219 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&i=3&a=12&e=3&s=219 | 2016-04-14 14:16:32 |  |

Ilustración 15 Base de datos segunda implementación

En ambas interacciones los estudiantes 1 y 3 se registraron usando sus nombres y apellidos completos, tomándose el tiempo para buscar las letras y escribirlo, el estudiante 2, por su parte, usó caracteres al azar; lo cual pudo ocurrir debido a la ansiedad de empezar a jugar o porque se le dificultaba ubicar las letras en el teclado, pues, por información brindada por la docente de apoyo que ha acompañado el proceso, cuando se le solicita que escriba el nombre en un cuaderno, lo hace sin ningún problema.

En la segunda intervención, los estudiantes 2 y 3 activaron por su propia cuenta la gran mayoría de los audios los, sin la necesidad de una indicación del profesor, lo que evidencia un aprendizaje, que les facilitó interactuar con el MED de una forma más independiente.

A diferencia de la primera intervención, los estudiantes cometieron menos errores; y en el caso de los estudiantes 2 y 3 cumplieron satisfactoriamente con las tres actividades del material,

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

lo que indica que se desarrolló un aprendizaje y mejoró su capacidad de análisis. El estudiante 1 en su segundo intento logró finalizar satisfactoriamente solamente una de las dos actividades que realizó, en la tercera intervención logró realizar las tres actividades en los niveles uno y dos correctamente; pero la actividad del nivel 3, se constituyó en su primer intento y le hizo falta clasificar un elemento para finalizarla correctamente.

En el tercer nivel los 3 estudiantes evidenciaron una gran capacidad de análisis al oprimir la opción de ayuda que tenía cada caneca, en ella se les indicaba qué tipo de material debía clasificar en determinada caneca según su color. Los tres buscaban, entre los elementos que tenían en pantalla, un elemento que cumplía la condición para ser ubicada en esa caneca, por ejemplo, si seleccionaban la caneca verde que les decía que debían clasificar los elementos biodegradables, inmediatamente seleccionaban la presa de pollo y la ubicaban en esa caneca. Luego de esto, inmediatamente antes de clasificar cualquier elemento, activaban el audio de cada caneca para comprobar que su acción era correcta evitando cometer errores ya reconocidos. La estudiante 3 fue la que mejor evidenció procesos de interpretación al activar los audios de las indicaciones de cada caneca en la primera parte de la actividad, y al realizar las primeras 3 clasificaciones correctamente, sin necesidad de usar las ayudas, decidió sin dudar qué desecho tomar y en qué caneca clasificarlo.

Las actividades y los elementos gráficos generaron motivación en los estudiantes, sobre todo en el estudiante 2 quien, después de la primera implementación cuando encontraba al profesor por los pasillos del colegio, le preguntaba cuándo volverían a jugar con la Tablet, y fue el estudiante que menos actitudes de frustración presentó.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Para la actividad de cierre, los estudiantes 2 y 3 con quienes se logró interactuar con los tres niveles en las dos intervenciones con el MED, mejoraron sus resultados en cuanto a la cantidad de elementos clasificados, también se registró un cambio de actitud, no clasificaron los desechos de forma secuencial determinado por el orden en que estaban las canecas en el salón, sino por una interpretación que surgía después de realizar un análisis de lo que para ellos significaba cada color.

Por otro lado, el estudiante 1 no presentó avances después de la implementación del MED, las actividades de inicio y cierre las realizó de la misma manera siguiendo una misma secuencia con cada grupo de canecas, nunca analizó qué tipo de desecho había tomado de la mesa, simplemente decidió qué caneca le correspondía usar según la secuencia que el estableció. Para iniciar las secuencias en cada actividad no dependió del color de las canecas, empezaba con la caneca que estuviera más cerca de los desechos. Realizó las actividades pensando más en finalizarlas rápido para volver a la actividad que se encontraba realizando, reforzando que se debió anticiparle que se iba a realizar esta actividad.

Todos los estudiantes lograron comprender las instrucciones que se les dio para empezar a clasificar los desechos, no se necesitó de medios alternativos para explicar la actividad. Para las actividades de inicio y cierre no fue necesario repetir toda la instrucción; sólo al estudiante 2, en la actividad de inicio se le aclaró que debía clasificar todos los desechos de la mesa, puesto que no podía arrancar con la actividad. Esto coincide con el informe de la docente de apoyo que establece que a todos se les facilita seguir instrucciones.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Aunque en la actividad del tercer nivel del MED los estudiantes 2 y 3 lograron clasificar todos los desechos con la oportunidad de corregir sus errores cuando se le realizaba la realimentación de la acción y se usaba las ayudas; en la actividad de cierre los estudiantes no lograron clasificar correctamente todos los desechos porque no se les realizó ninguna realimentación positiva o negativa. Como se dijo en el informe de las destrezas de cada estudiante, ellos necesitan de un acompañamiento para realizar y finalizar las actividades, en este caso el MED funcionó como un acompañamiento al brindarle una realimentación inmediata, permitiéndole corregir sus errores.

Resultados y Hallazgos

Desde la categoría de la interpretación se observaron los siguientes resultados:




La interacción con el MED permitió identificar la capacidad de análisis de los estudiantes a partir de que, cuando cometían un error, lo asimilaban y en el siguiente intento probaban con otra opción, buscando llegar a un resultado diferente; lo que se puede entender como un proceso de análisis de la situación que los llevó a realizar una reinterpretación de su propio proceso con el fin de cambiar el resultado inicialmente obtenido.


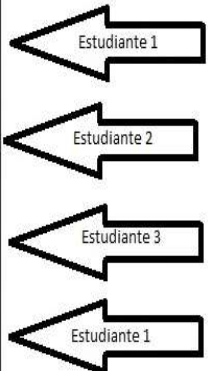


Las actividades de inicio y cierre permitieron evidenciar cómo los estudiantes percibían la realidad y cuáles eran sus conocimientos previos, dándole un sentido a cada acción que realizaban, elementos que, retomando a Gadamer (1993), son parte fundamental de la interpretación.

La posibilidad de usar continuamente los MED favorece los procesos de enseñanza de los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales, sobre todo con la población con TEA, Rodgla & Miravalls (2010) nos plantea que con este tipo de población, para lograr un aprendizaje, se debe trabajar en unos requisitos dentro de los que se destaca la memoria, y al tener el MED la posibilidad de las realimentaciones inmediatas se trabaja en este requisito, por otro lado, al analizar los gráficos 14 y 15 donde aparecen los resultados de las bases de datos de ambas implementaciones, se observa que los resultados de la segunda implementación del MED

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

son mejores que los de la primera vez, pues los estudiantes 2 y 3 cometieron menos errores y

| NOMBRE | Nivel1 | | | Nivel2 | | | Nivel3 | | | URL actual | FECHA | |
|---|----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|---------|--------|---|------------------------|---|
| | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | | | |
| Edd | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/index_fin/index_fin.php | 2016-03-16 14:28:05 |  |
| Ch | 2 | 6 | 101 | 12 | 7 | 168 | 10 | 19 | 473 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=19&a=10&e=19&s=473 | 2016-03-16 14:30:09 | |
|  | 3 | 1 | 209 | 11 | 5 | 157 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&i=5&a=11&e=5&s=157 | 2016-03-16 15:55:56 | |
|  | 1 | 6 | 249 | 12 | 3 | 255 | 13 | 12 | 666 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=12&a=13&e=12&s=666 | 2016-03-18 14:35:06 | |

| NOMBRE | Nivel1 | | | Nivel2 | | | Nivel3 | | | URL actual | FECHA | |
|---|----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|---------|--------|---|------------------------|--|
| | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | aciertos | errores | tiempo | | | |
|  | 3 | 2 | 191 | 11 | 8 | 185 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&i=8&a=11&e=8&s=185 | 2016-04-05 15:58:21 |  |
| 3rfdff | 3 | 2 | 111 | 12 | 5 | 138 | 13 | 10 | 480 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nino/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=10&a=13&e=10&s=480 | 2016-04-05 16:28:36 | |
|  | 3 | 3 | 181 | 12 | 5 | 310 | 13 | 3 | 494 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_3_fin/nivel_3_fin.php?mod=a&i=3&a=13&e=3&s=494 | 2016-04-06 14:20:43 | |
|  | 3 | 3 | 535 | 12 | 3 | 219 | 0 | 0 | 0 | http://www.salvemoselplaneta.medcta.com/nivel_2_fin/nivel_2_fin.php?mod=a&i=3&a=12&e=3&s=219 | 2016-04-14 14:16:32 | |

lograron desarrollar las tres actividades.

Ilustración 15 Base de datos segunda implementación

Basándonos en Murcio (2013), uno de los primeros pasos para la interpretación es comprender y dar un significado a cada fragmento de información que una persona recibe, y teniendo en cuenta que los estudiantes daban inicio a las actividades después de escuchar las instrucciones por parte del profesor en las actividades de inicio y cierre, y de los audios durante

Ilustración 14 Base de datos primera implementación

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

las interacciones con el MED, se podría determinar que los tres estudiantes tienen un leve desarrollo de la habilidad de interpretar.

Desde la categoría de la comprensión de instrucciones se observaron los siguientes resultados:

En el tercer nivel del MED los estudiantes lograron clasificar una gran cantidad de los desechos después de escuchar la instrucción que se activaba al oprimir el ícono en la parte inferior de cada caneca, donde se le indicaba qué tipo de material se clasificaba según el color, y lograban identificar el tipo desecho que les mencionaba la instrucción logrando, en la mayoría de los casos, acertar en sus decisiones.

Los estudiantes 2 y 3 comprendieron lo que debían hacer cuando escuchaban las instrucciones activando los audios, los cuales activaron en la primera interacción sólo cuando el profesor se lo indicó; en la segunda interacción los activaron sin necesidad de recordárselo. El uso de un lenguaje muy descriptivo (Salgado & Espinosa, 2014) en cada instrucción facilitó que los estudiantes 2 y 3 lograran cumplir todas las actividades del MED.

Desde la categoría de las actitudes y emociones se observaron los siguientes resultados:

Los estudiantes que participaron de la prueba, al manipular el MED, siempre mantuvieron la atención en el material, y al cometer un error lo corrigieron en el siguiente intento; se

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

presentaron pocas actitudes de frustración que se lograron solucionar con la intervención del profesor.

La demora en la carga de las páginas de las actividades generó estados de aburrimiento y frustración en el estudiante 1, esto motivó que el estudiante mostrara desinterés por realizar las últimas actividades. Sin embargo, también presentó estados de entusiasmo cuando el MED le indicaba que tenía un acierto. En los estudiantes 2 y 3 la principal actitud fue de ansiedad por la expectativa de lo que les podría mostrar el juego.

Retomando a García y González (s.f.), la motivación generada por el MED en virtud de sus elementos gráficos, fue más evidente en el estudiante 2, porque, a pesar que en la primera interacción no logró realizar las actividades del primer y del tercer nivel, nunca se frustró; y después de cada interacción al encontrarse con el profesor por los pasillos del colegio preguntaba cuándo se volvería a usar la tableta.

Desde la categoría de cumplimiento de actividades se observaron los siguientes resultados:

Los estudiantes 2 y 3 en las tres actividades no usaron los textos, se les facilitó más escuchar los audios y sólo empezaban a realizar las actividades cuando el personaje dejaba de hablar, luego repetían palabras clave de las instrucciones.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

En las actividades de inicio y cierre no se logró cumplir con la actividad de clasificar los desechos en las canecas porque no se realizó ningún tipo de corrección de las acciones que los estudiantes iban realizando, como sí la tuvieron en la interacción con el MED.

Finalmente, para dar respuesta a la pregunta de investigación, podemos afirmar que el MED “Salvemos el planeta” favoreció que los estudiantes 2 y 3 cambiaran su habilidad de analizar e interpretar en cuanto a la forma de realizar la clasificación de los desechos, no sólo en actitud sino en efectividad, al tener más aciertos en las dos fases de la actividad de cierre.

Se podría pensar que los estudiantes, en la primera interacción con el MED, realizaron las actividades por descarte, puesto que, al cometer un error inmediatamente realizaban otro intento para corregirlo y, en ocasiones, lograban una correcta clasificación después de varios intentos con el mismo desecho. Que en la segunda interacción se hayan cometido menos errores y la manipulación se haya hecho de forma más independiente, indica que se obtuvo algún aprendizaje y que las acciones realizadas con el MED fueron producto de análisis e interpretación de las situaciones que se les planteaban en cada nivel. Esto se observó mejor en el desarrollo del tercer nivel cuando lograban clasificar correctamente los desechos identificando el tipo de desecho que se le indicaba en el audio de ayuda de cada caneca.

El pensamiento científico, retomando a Ruíz (2006), son todos los procesos mentales que se realizan para tomar las mejores decisiones en función de solucionar situaciones problemáticas. La interacción con el MED permitió identificar, principalmente, que los estudiantes 2 y 3 tienen una habilidad de interpretación desarrollada, pues en el tercer nivel lograron reconocer, entre el

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

grupo de desechos que debían clasificar, los que correspondían a una determinada caneca después de escuchar el audio de apoyo que les indicaba qué tipo de desecho debían colocar en la caneca seleccionada, esta ayuda la usaban, generalmente, cuando cometían un error.

La forma como se clasificaron los desechos en las actividades de inicio y cierre presentan la forma como los estudiantes observaban la realidad de la situación planteada, logrando identificar cuáles eran sus propias interpretaciones. Algunos desechos, a pesar de que no fueron colocados en la caneca correspondiente, sí se agruparon correctamente según el tipo de material, esto puede indicar que ellos sí reconocen que esos desechos tienen algo en común y por lo tanto debían ir en la misma caneca.

Aunque se presentaron pequeñas mejoras en los resultados en las actividades de cierre, no se puede asegurar que se hayan desarrollado procesos de pensamiento científico en los estudiantes participantes, por la dificultad que las personas con TEA tienen para recordar cómo realizar alguna acción a pesar de tener en su memoria claro el proceso (Powell & Jordan, 1998), sin embargo un MED puede usarse como una herramienta que estimule al cerebro a recordarles la forma de realizar los procesos que les permitan solucionar las situaciones que se les planteen.

Conclusiones y Prospectiva

El uso de Materiales Educativos Digitales con población con Necesidades Educativas Especiales se convierte en un gran aliado para el docente, pues no sólo lo puede usar como un recurso de apoyo para la enseñanza, sino también para identificar dificultades que pueda presentar cada estudiante y para fortalecer habilidades del pensamiento.

En el caso de la población con Trastorno del Espectro Autista, la mayoría de Materiales Educativos Digitales se han diseñado para fortalecer habilidades de comunicación, desaprovechando todas las ventajas de un MED para el fortalecimiento de procesos de enseñanza, sobre todo en personas que ya tienen un alto funcionamiento en cuanto al lenguaje.

En ocasiones, para estudiantes con dificultades en el aprendizaje, se hace necesario que se les repitan los conceptos varias veces, por eso, un Material Educativo Digital puede ser una herramienta muy útil, pues, al ser digitales se da la posibilidad que el estudiante pueda interactuar con ellos de manera reiterativa, ya sea instalándolos en un equipo o mediante un juego en línea, posibilitando su uso en cualquier lugar y en cualquier momento, para reforzar o recordar conceptos y fortalecer procesos de autonomía.

Para trabajar con población diagnosticada con Trastorno del Espectro Autista, apoyados con un Material Educativo Digital se deben plantear actividades de aprestamiento y anticipación, para que la sorpresa no les haga perder el interés por interactuar con el recurso escogido, debido

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

a la ansiedad que les genera el deseo de volver rápidamente a la actividad que estaban desarrollando previamente.

El MED “Salvemos el planeta” se puede mejorar si se logra realizar una versión que se pueda instalar en el dispositivo y que no dependa tanto de la conexión a Internet, de esta manera, las actividades se podrán cargar de forma rápida para que los estudiantes no pierdan el interés por interactuar con el mismo; en la evaluación del Material se plantean otras mejoras que se pueden ver en el Anexo E.

Sería importante poder analizar el impacto que el MED tiene sobre estudiantes con un Autismo más profundo, para evaluar la posibilidad de utilizar este tipo de recursos como herramientas que permitan realizar los procesos de transición de aulas exclusivas o iniciales a aulas regulares.

Fases del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se tendrá en cuenta para el siguiente cronograma:

| Cronograma del proyecto 2014 - 2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Semestre / Fases | Primer semestre | | | | | | Segundo semestre | | | | | | Tercer semestre | | | | | | Cuarto semestre | | | | | |
| | Diseño | | | | | | Desarrollo | | | | | | Implementación | | | | | | Análisis | | | | | |
| ACTIVIDADES | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun |
| investigación | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración del marco teórico | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Estado del arte | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Elaboración del documento | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Diseño del Material Educativo Digital | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo del Material Educativo Digital | | | | | | | | | | x | x | x | X | X | x | x | x | | | | | | | |
| Diseño de los instrumentos de recolección de datos | | | | | | | | | | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | |
| Pilotaje de los instrumentos de recolección de datos | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| Implementación de las Actividades y el MED | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | x | x | | | | |
| Aplicación de los instrumentos de evaluación | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | x | x | x | | | |
| Recolección de datos | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | | | | | | | |
| Análisis de los datos recolectados | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | x | x | x | | | |
| Informe final y otros documentos | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Aprendizajes

Durante el tiempo que se lleva desarrollando este proyecto de investigación he aprendido muchas cosas nuevas que me ayudarán, tanto a culminar con éxito este proyecto como a mejorar mis prácticas docentes dentro del aula de clase. Dentro de estos aprendizajes quiero destacar los siguientes:

El diseño instruccional para desarrollar Materiales Educativos Digitales, en tanto que esto me va permitir diseñar materiales para realizar flexibilizaciones curriculares para los estudiantes que necesitan nivelarse en cualquier tema.

Reconocer diversas plataformas y aplicaciones en las que se pueden generar Materiales Educativos Digitales de una manera rápida y fácil, usando herramientas tecnológicas para editar los recursos como imágenes, videos y audios, respetando las licencias de uso.

Por último, otro de los aprendizajes que es importante resaltar es el reconocimiento de los distintos diseños y enfoques metodológicos con los que se puede realizar una investigación científica, esto me ha permitido saber qué tipo de elementos debo tener en cuenta para lograr el objetivo general de mi proyecto.

Se debe realizar la evaluación del material usando un instrumento de evaluación ya validado, para determinar si el material es apto y qué mejoras se le pueden hacer. Se pueden encontrar muchos de estos instrumentos tales como el LORI, CREA o CODA; cada uno de estos

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

instrumentos evalúan los materiales de formas distintas, hay que seleccionar el instrumento adecuado según los objetivos planteados para el MED.

Definir unas categorías de análisis a priori facilita la selección correcta del instrumento de evaluación con la que se recogerán los datos de la investigación, así mismo, facilita el trabajo para hacer el análisis con cualquier software.

Referencias

- Aragón, M., & Jiménez, J. I. (2009). Diagnóstico de los estilos de aprendizaje en los estudiantes: Estrategia docente para elevar la calidad educativa. *Revista de Investigación Educativa 9 CPU-E, 9*, 1–21.
- Aranaz, J. (2010). *Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sobre la plataforma Android de Google. Universidad Carlos III de Madrid*. Universidad Carlos III de Madrid.
- Arancibia, V. & Ruiz, K. (2007). *Iniciación al desarrollo del pensamiento científico en los párvulos*. Recuperado de http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/arancibia_veronica_2007.pdf
- Arca, M.D. (2013). *Tecnologías emergentes, el diseño en la estimulación de niños autistas* (Trabajo final de grado, Universidad de Palermo). Recuperado de 9 de marzo de 2015 de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyctograduacion/archivos/2608.pdf
- Arráez, M., Calles, J., & Tovar, L. M. De. (2006). La Hermenéutica: una actividad interpretativa. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 7(1317–5815), 171–181. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/410/41070212.pdf>

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Bez M.R., Passerino L.M. y Vicari R.M. (2012). *PROYECTO SCALA: comunicación alternativa con tablets*. Recuperado de 26 de septiembre de 2014, de:

http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/proyecto_scala.pdf

Cabrera, J. (2012). Desarrollo del pensamiento científico con producción audiovisual: experimentaciones didácticas. En Caicedo, M. (Editor). *Innovar en la escuela*. Bogotá D.C., IDEP. Pp 77 – 99.

Calderón, C., & Campos, N. (2014). Pensamiento científico y desarrollo de habilidades para la vida.

Cantillo C., Roura M. & Sánchez A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La educ@ción* (Nº 147). Recuperado de 27 de diciembre de 2015 de http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf

Carrillo, C. (2012). Enseñanza para el desarrollo del pensamiento científico desde la escuela. En: Carrillo, C. (Compiladora). *Desarrollo del pensamiento científico en la escuela, proyecto de innovación científica*, pp. 13- 33. Bogotá D.C.: IDEP.

Chóliz, M. (2004). *Psicología de la Motivación*. 112. Valencia, España: Universidad de Valencia. Retrieved from <http://www.uv.es/~cholz>

Cortés, M. E. C., & León, M. I. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Universidad Autónoma Del Carmen, Campeche, (Primera Edición), 1–105. Recuperado de:

http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf

Cuxart, F. (2000). *El Autismo: aspectos descriptivos y terapéuticos. Monográficos Aljibe*.

Málaga: Ediciones Aljibe. Recuperado de

[http://www.autismo.com.es/autismo/documentacion/documents/El autismo.pdf](http://www.autismo.com.es/autismo/documentacion/documents/El%20autismo.pdf)

Czerwinsky, L. (2013). *Observar*. Didáctica de las operaciones mentales (8) Madrid, España.

Narcea S.A. de ediciones.

de la Cuesta, C. (2006). Desafíos de la investigación cualitativa. *NURE Investigación*, 1(20), 1–

2. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10045/17053>

De Febres, R. (2008). Un valor para valorarme. *Revista Educación En Valores. Universidad de*

Carabobo. Enero -junio, 1(9).

De la Iglesia, M & Olivar, J (2007). *Autismo y síndrome de Asperger: Trastornos del espectro*

autista de alto funcionamiento. Madrid: CEPE.

Dunbar, K., & Fugelsang, J. (2005). Scientific Thinking and Reasoning – A Summary. In K.

Holyoak & R. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp.

705–726). New York: Cambridge University Press.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Farello, P. & Bianchi, F. (2012) *Describir*. Didáctica de las operaciones mentales (4) Madrid, España. Narcea S.A. de ediciones.

Fermoso, A., & Pedrero, A. (2009). Educar haciendo uso de las nuevas tecnologías y medios digitales. Algunas pautas básicas. *Revista de Educación a Distancia, IX*, 9.

Fernández, A. (2003). Educación Inclusiva: Enseñar y Aprender entre la Diversidad. *Revista Digital UMBRAL 2000*, (13), 1–10.

Gadamer, H.-G. (1993). Verdad y Método: Fundamentos de una hermenéutica filosófica.

Ediciones Sígueme. Salamanca, 1–367. Recuperado de:

http://www.unizar.es/departamentos/filologia_inglesa/garciala/publicaciones/verdadymetodo.html

Gallego, A. P., Castro, J. E., & Rey, J. M. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: Algunas consideraciones e implicaciones. *Memorias CiiEC*, 2(3), 22–29.

García A. y Gonzales L. (s.f). *Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula*. Recuperado de 15 de mayo de 2015 de http://www.eyg-fere.com/ticc/archivos_ticc/anayluis.pdf

Gómez, I. (2010). Ciencia Cognitiva, Teoría de la Mente y autismo. *Pensamiento Psicológico*, 8(15), 113–123. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80115648010>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4 edición), México D.F., McGraw – Hill.

Kanner, L. (1948). *Pathology: Autistic Disturbances of Affective Contact*. Recuperado de 25 de agosto de 2014, de: http://neurodiversity.com/library_kanner_1943.pdf

Kuhn, D. (2010). What is Scientific Reasoning and How Does It Develop? En: *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development, Second edition* (pp. 497–523).

Kuhn, D., & Pearsall, S. (2000). Developmental Origins of Scientific Thinking. *JOURNAL OF COGNITION AND DEVELOPMENT, 1*, 113–129.

Lozano, J., & Alcaraz, S. (2010). Enseñar emociones para beneficiar las habilidades sociales de alumnado con trastornos del espectro autista. *Educatio Siglo XXI: Revista de La Facultad de Educación*, 28(28), 261–288. Recuperado de:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3347447&orden=275823&info=link>
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3347447>

Moreira, M. A. (2007). LOS MATERIALES EDUCATIVOS: ORIGEN Y FUTURO. In *IV Congreso Nacional de Imagen y Pedagogía* (pp. 1–18). Veracruz, México.

Morillo, J. (s.d.). *Introducción a los dispositivos móviles*. Recuperado de 5 de Enero de 2016 de

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

[https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_\(Modulo_2\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_(Modulo_2).pdf)

Murcio, A. (2013). *Interpretar*. Madrid: Narcea S.A. de ediciones.

Pacheco P., B., & Ventura W., T. (2009). Trastorno de ansiedad por separación. *Revista Chilena de Pediatría*. <http://doi.org/10.4067/S0370-41062009000200002>

Pianucci I.G., Chiarani M.C y Tapia (s.f.). *Elaboración de materiales educativos digitales*.

Recuperado de 25 de agosto de 2014, de:

http://www.dirinfo.unsl.edu.ar/profesorado/PagProy/articulos/Elaboraciondematerialeseducativosdigitales_Pianucci_Chiarani_Tapia.pdf

Picardo, O., Miranda, A., Escobar, J., & Oliva, H. (2014). *Pedagogía, didáctica y autismo*

(Segunda). San Salvador: UFG Editores. Recuperado de

<http://www.ufg.edu.sv/icti/doc/pedagogia.d.pdf>

Potente, C. (2015). El desinterés como problema ético, estético y ontológico. *Mutatis Mutandis:*

Revista Internacional de, 85–94. Recuperado de:

<http://revistamutatismutandis.com/ojs/index.php/mutatismutandis/article/view/8>

Porras, J. (2010) *El valor de la educación intercultural*. Madrid, España; Visión libros.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Porter, G. (2014). A recipe for successful inclusive education: three key ingredients revealed. En

Interaccoes Recuperado el 25 de noviembre de 2015 de

<http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/download/6729/5024>

Powell, S., & Jordan, R. (1998). La enseñanza de personas con autismo pensamiento flexible.

Actas Del V Congreso Internacional Autismo Europa.

Ricoeur, P. (1990). *Freud: una interpretación de la cultura. Teoría* (8 en español, Vol. [6a.]).

México: Siglo XXI editores S.A. Recuperado de http://www.olimon.org/uan/ricoeur-freud_cultura.pdf

Rodgla, E., & Miravalls, M. (2010). *Guía para la práctica educativa con niños con Autismo y*

Trastornos Generalizados del Desarrollo: currículum y materiales didácticos, 1–144.

Recuperado de: [http://www.adaptacionescurriculares.com/Autismo 6 GUIA EDUCADORES.pdf](http://www.adaptacionescurriculares.com/Autismo_6_GUIA_EDUCADORES.pdf)

Rodríguez, J. (s.d). *Comunicación y educación*. Recuperado de 27 de diciembre de 2015 de

[http://www.bdigital.unal.edu.co/34/10/353 - 9 Capi_8.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/34/10/353_-_9_Capi_8.pdf)

Ruiz, R. (2006). *Historia y evolución del pensamiento científico*. Recuperado de 22 de mayo de 2015 de

<http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Articulo/Historia%20y%20evolucion%20del%20pensamiento%20cientifico.pdf>

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Salgado, A.M. & Espinosa, N. (2014). *Dificultades en el aprendizaje y autismo: Manual orientativo para padres y educadores*. Madrid, España, Cultural S.A.

Tardáguila, C. (2009). *Dispositivos Móviles y Multimedia.*, 2–29.

Valenciano, G. (2009). Construyendo un concepto de educación inclusiva: una experiencia compartida. In M. P. Sarto & M. E. Venegas (Eds.), *Aspectos clave de la Educación Inclusiva* (pp. 13–24). Salamanca: Kadmos. Recuperado de <http://inico.usal.es/publicaciones/pdf/Educacion-Inclusiva.pdf>

Vasilachis, I. (2006). La investigación cualitativa. En I. Vasilachis (Ed.), *Estrategias de investigación cualitativa* (pp. 23–60). Barcelona, España: Editorial Gedisa S.A.
<http://doi.org/978-84-9784-374-4>

Vélez, M.C. (s. f.), *La educación inclusiva en el marco de la revolución educativa en Colombia*. En 48th International Conference on Education. Recuperado de 23 de Mayo de 2015 de http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/Presentations/IBE_ICE_Workshop_3B_Presentation_ES_Cecilia_Maria_Velez_White_Nov08.pdf

Vivas, M. Gallego, M. & González, B. (2007). *Educar las emociones*. (Segunda edición). Mérida Venezuela, Producciones editoriales. Recuperado el 28 de noviembre de 2015 de http://www.escoltesiguies.cat/files/u21417/libro_educar_emociones.pdf

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Wing, L. (1996). *El autismo en niños y adultos*. Barcelona, España: Paidós.

Zapata, M. (2012), *Recursos educativos digitales: conceptos básicos*. Recuperado el 14 de

Noviembre de 2015 de

<http://aprendeonline.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbmxbmVhLnVkZWZWR1LmNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/>

Zayas, J. *Los dispositivos móviles favorecen el aprendizaje de personas autistas*. Recuperado el

9 de marzo de 2015 de:

<http://www.laopiniondemalaga.es/axarquia/2012/07/18/dispositivos-moviles-favorecen-aprendizaje-personas-autistas/520569.html>

ADE, SINDODIC, & SED. (2014). *Acta final de negociación de los pliegos presentados por la Asociación Distrital de Educadores (ADE) y el sindicato de docentes directivos de Colombia (SINDODIC), a la Secretaria de Educación Distrital de Bogotá*.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. DECRETO 470 DE 2007 (2007). Bogotá D.C., Colombia.

<http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

American Psychiatric Association APA. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los*

trastornos mentales DSM-V (5th ed.). Editorial Medica Panamericana. Recuperado de:

<http://www.saludypsicologia.com/app/webroot/useruploads/imageManager/DSM 5.pdf>

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Comisión de Expertos de Educación Especial, M. (2004). Nueva Perspectiva Y Visión De La Educación Especial. *Mineduc*, 80.

Congreso de la Republica de Colombia (1994). *Ley general de educación, ley 115 8 de febrero de 1994*.

Ministerio de Educación [Chile]. (2008). *Necesidades educativas especiales asociadas al autismo*. Recuperado de: <http://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/GuiaAutismo.pdf>

Ministerio de Educación de Chile (s.d.). *Ciencias Naturales: Bases curriculares, programas de estudio*. Recuperado el 2 de enero de 2016 de <http://www.textos Escolares.cl/usuarios/metropolitana/File/2012/NOVIEMBRE/PresentacionJornadaDeprovCIENCIAS.pdf>

MINEDUC (2009). *Habilidades del pensamiento científico*. Decreto 254 de 2009. Recuperado de 22 de mayo de 2015 de <http://www.demre.cl/adjuntos/2016-habilidades-pensamiento-cientifico.pdf>

Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura & Ministerio de educación y ciencia de España (1994). *Declaración de Salamanca y marco de acción*

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

para las necesidades educativas especiales. Unesco. Recuperado el 21 de noviembre de 2015 de http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA_S.PDF

UNESCO. (1990). Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje, 10–42.

UNESCO. (2000). Educación para Todos: cumplir nuestros compromisos comunes.

Organización de Las Naciones Unidas Para La Educación, La Ciencia Y La Cultura, 69.

Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001211/121147s.pdf>

Appyautism. Recuperado de 26 de septiembre de 2014 de:

http://fundacionorange.es/fundacionorange/proyectos/proyecto_appyautism.html

Talentos para la vida (s.d.). *Las habilidades cognitivas en la escuela. De las técnicas de estudio*

a las estrategias de aprendizaje. Recuperado de 2 de enero de 2016 de

<http://www.talentosparalavida.com/aulas19-1.asp>

Anexos

Anexo A: StoryBoard:

Vista página principal:


| | |
|---|--|
|  | <p>Los diálogos se harán en paralelo con un cuadro de texto con pictogramas, y la voz de niña:</p> <p>Intro: “hola somos Martina y Sebastián, y queremos que nos ayudes a salvar el planeta, escoge cual de nosotros quieres que te acompañe en esta aventura”</p> <p>Con la voz del personaje seleccionado se escucha el Clip1a (niña) o Clip1b (niño): “ahora dínos tu nombre escribiéndolo en la barra que aparece en la pantalla”.</p> |
| <p>Al iniciar el juego se escucha la bienvenida con la voz del personaje niña.</p> <p>En la página principal el usuario podrá escoger el personaje con él va a jugar realizando un clic sobre el personaje, al realizarlo, saldrá un espacio para que se pueda introducir un nombre para ser reconocido dentro del juego. Al seleccionar cualquiera de los personajes sale el cuadro de dialogo con las instrucciones que el usuario tiene que realizar. El nombre que el estudiante escriba en el cuadro correspondiente será almacenado en una base de datos, no es necesaria una contraseña.</p> | <p>Al pasar por encima de los personajes estos sobresalen y forman un sombreado difuminado de azul a blanco. Al darle clic en cualquiera de los personajes se hace visible un cuadro de texto y una flecha. Como se presenta en la siguiente pantalla.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |

Tabla 2Inicio del juego


| | |
|--|---|
|  | <p>Con la voz del personaje seleccionado se escucha el Clip1a (niña) o Clip1b (niño): “ahora dínos tu nombre escribiéndolo en la barra que aparece en la pantalla”.</p> |
| <p>Después de haber seleccionado alguno de los dos personajes, queda en pantalla el personaje seleccionado y un cuadro para que el usuario ingrese un nombre de usuario.</p> <p>Este nombre de usuario se almacenará en una base de datos donde también queda registrado a qué horas ingreso al juego.</p> | <p>Solo se hace visible el personaje que se seleccionó en la primera pantalla.</p> <p>Cuando se empieza a escribir en el cuadro de texto, la flecha se resalta y brilla.</p> <p>Al oprimir la flecha se enlaza con el menú principal.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |

Tabla 3 Registro de jugador

Menú principal


| | |
|--|---|
|  | <p>Cada vez que se encuentre ubicado en esta pantalla, se escucha de fondo sonidos de naturaleza con la pista como loop ciclo menú.</p> <p>El personaje seleccionado habla y a través de un cuadro de texto lo siguiente acompañado de la voz de acuerdo al personaje seleccionado</p> <p>Clip2a (niña) o Clip2b (niño): “Hola nuestra ciudad Villa Ambiental necesita de tu ayuda, no sabemos qué hacer con tanta basura, necesitamos encontrar la forma de hacer un uso adecuado de las basuras que nos rodean, vamos a donde está la basura”</p> |
| <p>Las figuras de la casa, la escuela y la basura son las entradas a cada uno de los niveles, para ello hay que seleccionarlo con el dedo.</p> <p>El personaje inicia en la plaza central de la ciudad llamada “Villa Ambiental” el personaje seleccionado le pedirá al usuario que se dirija a la casa, la seleccione con un clic para ingresar a jugar el primer nivel.</p> <p>El personaje se tendrá que desplazar hasta donde está la basura oprimiendo sobre ella, ingresara al primer nivel del juego.</p> | <p>Al pasar por encima de lugares como la casa, los desechos y la escuela, estos sobresalen.</p> <p>En el cuadro de texto y la voz en off del personaje seleccionado se dan las instrucciones que el usuario tendrá que realizar</p> <p>A medida que se va pasar los niveles los arboles van obteniendo hojas verdes.</p> <p>Los otros dos niveles están bloqueados.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |

Tabla 4 Menu de Acceso a nivel 1


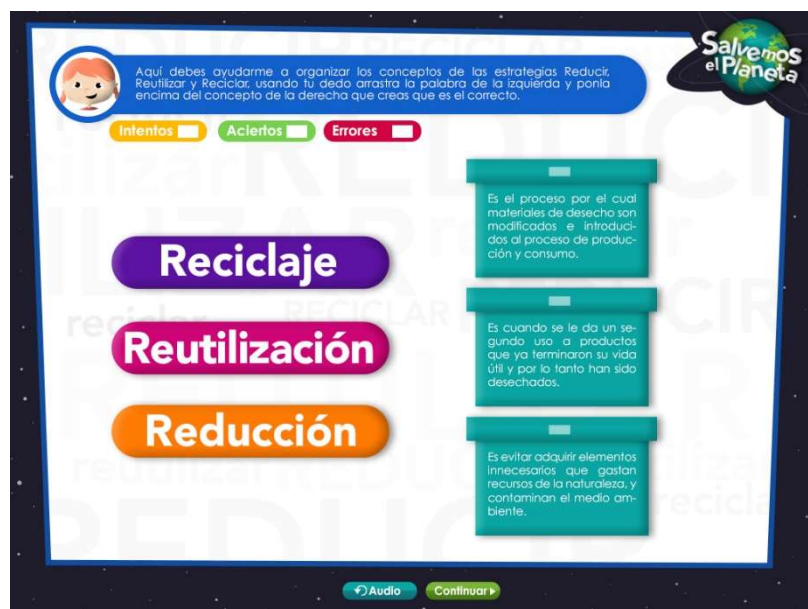
| | |
|---|--|
|  <p>The screenshot shows an educational interface with the title 'Basura' (Waste) and a logo 'Salvemos el Planeta' (Save the Planet). A cartoon girl is standing next to a blue recycling bin. A green notepad in the center contains the text: 'Nuestra ciudad está sufriendo un gran problema por tanta basura, necesitamos de algunas estrategias que nos permita manipularla de forma adecuada, una de las estrategias es la de las 3 R: Reducir, Reutilizar y Reciclar. Dale clic sobre la flecha roja e investiguemos que son.' Below the text are two arrows: a blue one labeled 'Audio' and a red one labeled 'Continuar'.</p> | <p>Todos los textos están acompañados con la voz en off del personaje seleccionado, el cuadro de texto dice los siguiente:</p> <p>Clip3a (niña) o Clip3b (niño): “Nuestra ciudad está sufriendo un gran problema por tanta basura, necesitamos de algunas estrategias que nos permita manipularla de forma adecuada, una de las estrategias es la de las tres 3 R: Reducir, Reutilizar y Reciclar. Dale clic sobre la flecha roja e investiguemos que son.”</p> |
| <p>En esta página se le da al estudiante una introducción a los que es el problema del mal manejo de las basuras, mediante un cuadro de texto que está acompañado del sonido de voz en off.</p> <p>Al final del texto hay una flecha que es un botón que al oprimirlo dirige al jugador a otra página donde realizara una actividad.</p> <p>La flecha de color azul servirá para que el usuario pueda escuchar nuevamente la acción.</p> | <p>Al pasar por encima de la flecha roja esta sobresale y aparece la palabra “seguir”.</p> <p>Al oprimir enlaza con la página de la primera actividad.</p> <p>Al pasar por encima de la flecha azul aparece la palabra repetir y sobresale con brillo.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |

Tabla 5Inicio nivel 1



Una voz en off, acompaña el texto de las instrucciones con el siguiente dialogo:

Clip4a (niña) o Clip4b (niño): “Aquí debes ayudarme a organizar los conceptos de las estrategias Reducir, Reutilizar y Reciclar, usando tu dedo arrastra la palabra de la izquierda y ponla encima del concepto de la derecha que creas que es el correcto.”

Mensaje para la acción incorrecta, texto y voz en off:

Clip5a (niña) o Clip5b (niño):” Esto no es correcto intenta con otro concepto”.

Mensajes correctos según el concepto, todos con texto y voz en off.

Reciclaje: **Clip6a (niña) o Clip6b (niño):**” Así es, el reciclaje es la reincorporación de productos a partir de cosas que ya se han desechado por medio de procesos industriales”.

Reutilización: **Clip7a (niña) o Clip7b (niño):**” Muy bien, a diferencia del reciclaje, en la Reutilización no es necesario un proceso industrial, pero también se aprovechan elementos que hayan terminado su utilidad inicial”.

Reducción: **Clip8a (niña) o Clip8b (niño):**” Perfecto, la reducción es la mejor forma de ayudar al planeta, al usar al mínimo el consumo de sustancias elaborados con elementos contaminantes”.

Mensaje final, Texto y voz en off:

Clip9a (niña) o Clip9b (niño): “Muy bien estos tres conceptos son los pilares del

| | |
|--|--|
| | proceso reciclaje, si los sabemos aplicar estas ayudando a Villa Ambiental y al mundo entero, ahora volvamos a la ciudad” |
| <p>Al inicio del nivel aparecen en la pantalla seis cuadros, tres al lado izquierdo con las palabras Reciclaje, Reutilización y Reducción, al lado derecho los otros tres cuadros que tienen el concepto de las palabras de que están a la izquierda.</p> <p>El usuario deberá enlazar las palabras con los conceptos arrastrando con el dedo de izquierda a derecha.</p> <p>Al realizar un enlace correcto sale un mensaje celebrando y con un refuerzo del concepto. Si el intento es negativo, saldrá un mensaje de advertencia y podrá seguir realizando intentos.</p> <p>Cuando acaba de hacer los enlaces sale un mensaje de cierre, con un botón de continuar que lo lleva nuevamente a la ciudad.</p> <p>El usuario tendrá hasta cuatro intentos por concepto para realizar los enlaces, la cantidad de intentos erróneos y correctos serán almacenados en la base de datos y presentados mediante una barra de seguimiento que está en la parte superior.</p> | <p>Las palabras y los conceptos se organizan de forma aleatoria cada vez que se ingrese al nivel.</p> <p>Cuando se coloca el dedo sobre cualquier de las palabras de la izquierda, el recuadro se ilumina. Mientras se hace el recorrido se dibuja una línea de color negro que va siguiendo la dirección del dedo.</p> <p>Al ubicarse sobre algún concepto este también se ilumina. Cada intento que se hace se verá reflejado en la barra que está en la parte superior, estos datos se almacenarán en una base de datos, en la base de datos también se almacena la hora de iniciada la actividad y la hora en la que finaliza.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |

Tabla 6 Actividad nivel 1


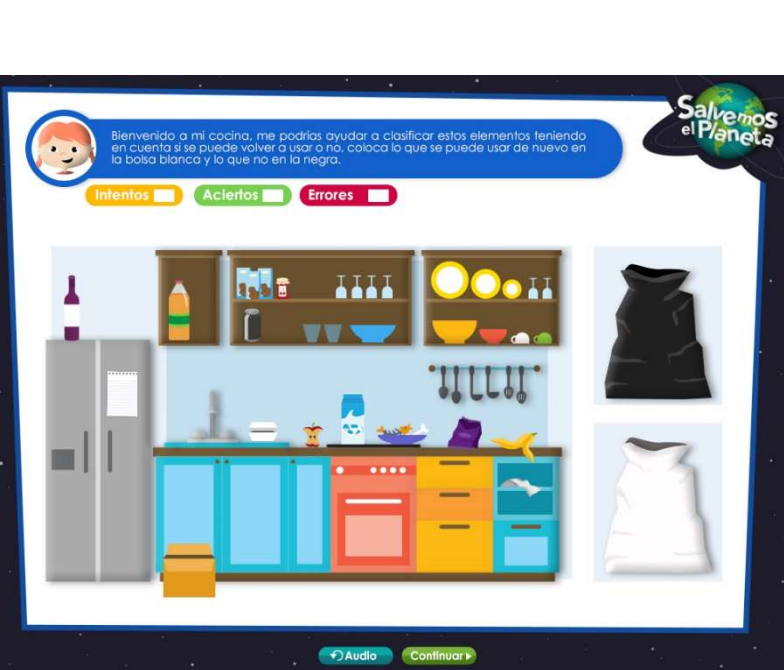
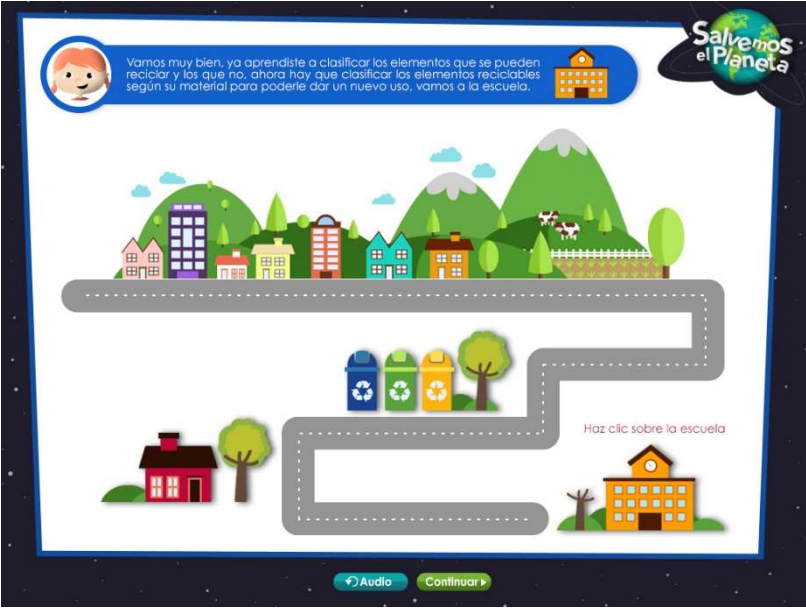
| | |
|--|--|
|  | <p>Se escucha de fondo sonidos de naturaleza.</p> <p>El personaje seleccionado habla y en a través de un cuadro de texto lo siguiente acompañado de la voz de acuerdo al personaje seleccionado:</p> <p>Clip10a (niña) o Clip10b (niño): “Muy bien ya sabes sobre que es el reciclaje, pero lo primero es conocer que se puede reciclar y que no, vamos a la casa y aprendamos sobre esto.”</p> |
| <p>Después de volver a la ciudad el personaje seleccionado le pide al usuario que se dirija a la casa para iniciar el segundo nivel.</p> | <p>Los arboles ya aparecen con algunas zonas con color verde.</p> <p>Los niveles de la basura y la escuela están bloqueados.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |


Tabla 7 Acceso al nivel 2

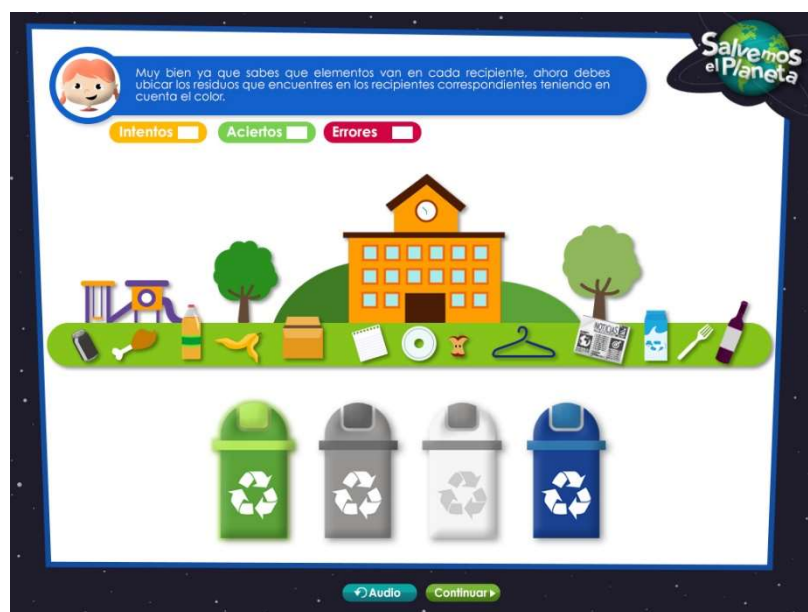
| | |
|---|---|
|  | <p>En un recuadro acompañado de la voz del personaje seleccionado aparecen las siguientes instrucciones:</p> <p>Clip11a (niña) o Clip11b (niño): “Bienvenido a mi cocina, me podrías ayudar a clasificar estos elementos teniendo en cuenta si se puede volver a usar o no, coloca lo que se puede usar de nuevo en la bolsa blanca y lo que no en la negra”</p> <p>Mensajes para las acciones correctas:</p> <p>Clip12a (niña) o Clip12b (niño): “Muy bien has ayudado un poco al planeta continúa clasificando”</p> |
|---|---|

| | |
|--|---|
| | <p>Clip13a (niña) o Clip13b (niño): “Excelente, lo estás haciendo muy bien”</p> <p>Clip14a (niña) o Clip14b (niño): “Correcto, continua con otro elemento”</p> <p>Clip15a (niña) o Clip15b (niño): “Perfecto el planeta te lo agradecerá”</p> <p>Mensaje para una acción incorrecta:</p> <p>Clip16a (niña) o Clip16b (niño): “Cuidado, este elemento no va en este recipiente”</p> <p>Mensaje para cuando se haya clasificado todos los elementos:</p> <p>Clip17a (niña) o Clip17b (niño): “Muy buen trabajo. Has dado los primeros pasos para comenzar a reciclar. Volvamos al parque principal”</p> |
| <p>El personaje aparece dentro de la cocina de la casa, allí tendrá que seleccionar algunos objetos de acuerdo si se puede reciclar, teniendo en cuenta las instrucciones que aparecen en un cuadro de texto.</p> <p>Deberá seleccionar el elemento y arrastrarlo hacia alguno de los recipientes que tienen forma de bolsas (negra y blanca), de acuerdo a donde ubique cada elemento aparecerá un mensaje indicándole si la acción es correcta o incorrecta.</p> <p>Los elementos que se clasificarán serán para el:</p> <p>Recipiente blanco: Botella de plástico, Hoja de papel, caja de cartón, botella de vidrio, caja de tetra pack, lata de gaseosa.</p> <p>Recipiente negro: Cascara de banano, centro de manzana, restos de comida, recipiente de icopor, servilleta usada, envase de comida vacío.</p> <p>Por cada elemento el usuario tendrá un máximo de tres intentos.</p> | <p>Al seleccionar cualquiera de los elementos se envuelven en un borde negro, al pasarlos sobre la imagen de alguna de las bolsas, si la acción es correcta aparece el cuadro correspondiente y la imagen desaparece, si la acción es incorrecta aparece el cuadro correspondiente y la imagen vuelve a la posición original.</p> <p>Cada vez que se hace un intento se van moviendo los contadores que están en la parte superior de la pantalla.</p> <p>Los datos de los intentos se almacenarán en una base de datos, como también la hora de inicio y finalización.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |

Tabla 8 Actividad nivel 2

| | |
|--|--|
|  | <p>Se escucha de fondo sonidos de naturaleza.</p> <p>El personaje seleccionado habla y con voz en off través de un cuadro de texto lo siguiente acompañado de la voz de acuerdo al personaje seleccionado:</p> <p>Clip18a (niña) o Clip18b (niño): “Vamos muy bien, ya aprendiste a clasificar los elementos que se pueden reciclar y los que no, ahora hay que clasificar los elementos reciclables según su material para poderle dar un nuevo uso, vamos a la escuela”</p> |
| <p>Después de volver a la ciudad el personaje seleccionado le pide al usuario que se dirija a la escuela para iniciar el tercer nivel.</p> | <p>Los arboles ya aparecen con más zonas con color verde. La escuela tendrá un contorno brillante.</p> <p>Los niveles de la basura y la casa se encuentran bloqueados.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |
| <p><i>Tabla 9 Acceso al nivel 3</i></p> | <p>En voz en Off, acompañado de un cuadro de texto se le dan las instrucciones del primer cuadro.</p> <p>Clip19a (niña) o Clip19b (niño): “A continuación, veremos cuáles son los colores más comunes para realizar el proceso de reciclaje”</p> <p>Para cada recipiente abra un mensaje para indicarle al usuario que tipo de material se ubica con los siguientes mensajes en voz en off y un cuadro de texto.</p> |

| | |
|--|---|
|  | <p>Clip20a (niña) o Clip20b (niño): “En el recipiente de color verde colocaremos todos los residuos que son biodegradables como las cáscaras de frutas, en general residuos de comidas”</p> <p>Clip21a (niña) o Clip21b (niño): “En el recipiente de color gris colocaremos los residuos de papel, cartón y periódico”</p> <p>Clip22a (niña) o Clip22b (niño): “En el recipiente azul colocaremos los residuos plásticos”</p> <p>Clip23a (niña) o Clip23b (niño): “En el recipiente blanco colocaremos los residuos del vidrio y latas”</p> <p>En Voz en off y un cuadro de texto se da la siguiente instrucción.</p> |
| <p>En una primera pantalla, aparecen cuatro canecas, las cuales el usuario podrá escoger en cualquier orden, al seleccionar cualquiera de las canecas se le dirá por medio de un mensaje en cuadro de texto y con voz en off se le indicara al usuario que tipo de elemento va en cada recipiente según su color.</p> <p>El usuario podrá repetir el audio las veces que sea necesario, cada vez que haya escuchado el mensaje de cada recipiente el recipiente seleccionado queda inhabilitado para volver a seleccionarse.</p> | <p>Cuando se pasa el dedo sobre cualquiera de los recipientes estos resaltan.</p> <p>Al seleccionar cualquiera de los recipientes y escuchar la función este queda en escala de grises.</p> <p>Cuando se le da la opción de continuar en el último cuadro de texto y audio aparecen nuevamente las canecas iluminadas para iniciar la última actividad.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |
| <p><i>Tabla 10 Reconocimiento de colores</i></p> | <p>Cuando ya se ha pasado por todos los recipientes se escucha y lee el siguiente mensaje:</p> <p>Clip24a (niña) o Clip24b</p> |



(niño): “Muy bien ya que sabes que elementos van en cada recipiente, ahora debes ubicar los residuos que encuentres en los recipientes correspondientes teniendo en cuenta el color”

Mensaje para acción incorrecta:

Clip25a (niña) o Clip25b

(niño): “No es correcto, fíjate bien qué tipo de material es e inténtalo de nuevo”

Cuando se hace la acción correcta sale los siguientes mensajes según el color de la caneca.

Recipiente verde: **Clip26a**

(niña) o Clip26b (niño): “Muy buen trabajo, el material biodegradable va en el recipiente verde”

Recipiente gris: **Clip27a**

(niña) o Clip27b (niño): “Excelente, el papel, el cartón y el periódico va en el recipiente gris”

Recipiente azul: **Clip28a**

(niña) o Clip28b (niño): “Perfecto, el material plástico va en el recipiente azul”

Recipiente blanco:

Clip29a (niña) o Clip29b (niño): “Muy buen trabajo, el vidrio y las latas van en el recipiente blanco”

Aparecen las cuatro canecas nuevamente iluminadas y el. El personaje da las instrucciones de la actividad por medio de un cuadro de texto y audio.

En esta actividad el usuario encontrará varios elementos que deberá ubicar en los recipientes según lo visto en el cuadro anterior.

Los elementos que se deberán seleccionar para cada recipiente serán los siguientes:

Caneca blanca: Lata de gaseosa, botella de vidrio,

Caneca azul: botella de plástico, gancho de ropa, cd, cubierto desechable.

Cuando se pasa el dedo sobre cualquiera de los recipientes estos resaltan. Al igual que cuando se coloca algún elemento sobre cualquier recipiente.

Cuando la acción es errónea los elementos vuelven a su posición original.

En caso de no lograr

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| | |
|--|--|
| <p>Caneca gris: hoja de papel, caja de cartón, hoja de periódico o revista, caja de treta pack.</p> <p>Caneca verde: cascara de banano abierta, centro de manzana, hueso de pollo.</p> <p>Por cada elemento el usuario tendrá un máximo de cuatro intentos.</p> <p>Cuando ya se han clasificado todos los elementos se devuelve al menú principal.</p> | <p>ubicar el elemento en el recipiente correcto en los cuatro intentos este elemento queda tachado y se bloquea para que no pueda ser usado.</p> <p>La cantidad de intentos quedarán almacenados en una base de datos, donde también aparecerán la cantidad de elementos ubicados correctamente y la hora de inicio y fin de la actividad.</p> <p>Todos los audios de los diálogos deben tener la opción de repetir y un botón para continuar.</p> |
|--|--|

Tabla 11 Actividad nivel 3


| | |
|---|---|
|  <p>The screenshot shows a colorful game interface. At the top left, a character icon is next to the text "¡FELICITACIONES!". To the right, a message reads: "Haz hecho un muy buen trabajo, el planeta te lo agradece. Ahora ve y practícalo en tu casa." In the top right corner, there is a logo that says "Salvemos el Planeta" with a globe icon. The main area features a stylized landscape with green hills, trees, and buildings. A grey path with dashed lines winds through the scene. At the bottom, there are three recycling bins (blue, green, yellow) and two buttons: "Audio" and "Continuar".</p> | <p>De fondo se escucha sonidos de naturaleza, se escuchan los mensajes con voz del personaje seleccionado apoyado por un cuadro de texto.</p> <p>Clip30a (niña) o Clip30b (niño): "Haz hecho un muy buen trabajo, el planeta te lo agradece. Ahora ve y practícalo en tu casa"</p> |
| <p>Aparece el personaje en la zona del parque diciendo el mensaje final del juego</p> | <p>Los arboles ya aparecen con todas las zonas con color verde.</p> |

Tabla 12 Cierre del juego

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Anexo B: Consentimiento Informado

Material Educativo Digital: Herramienta Para el Desarrollo de la Habilidad de Interpretación en Estudiantes con Trastorno del Espectro Autista del I.E.D. República Bolivariana de Venezuela
Proyecto de Investigación Para Optar por el Título de Magister en Informática Educativa

Objetivo de la investigación:

Analizar cómo un material educativo digital aporta al desarrollo de la habilidad de interpretación de situaciones problemáticas como parte del pensamiento científico en estudiantes con espectro autista del Colegio República Bolivariana de Venezuela I.E.D.

¿Qué se propone en ese estudio?

Se desea observar como un Material Educativo digital, aporta para reconocer como un estudiante con Trastorno del Espectro Autista analiza situaciones en las cuales debe tomar decisiones, con la finalidad de poder aprovechar de manera óptima con estos estudiantes los recursos tecnológicos como los dispositivos móviles con los que cuenta la institución.

¿Cómo se seleccionarán a los participantes?

Los estudiantes participantes serán los estudiantes diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista que están integrados al aula regular, principalmente que se encuentren en los grados de quinto a séptimo.

Tiempo requerido

Para el desarrollo del trabajo se requerirán 4 Sesiones de 55 minutos cada una; y el registro audiovisual y fotográfico se realizará en el marco de las clases de tecnología e informática dentro

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

de las actividades realizadas con el grupo al que pertenezca el o la estudiante durante los meses de noviembre de 2015 y febrero y marzo de 2016.

Riesgos y beneficios

El estudio no tiene ningún riesgo y el estudiante no recibe ningún beneficio, los registros filmicos y fotográficos solo serán observados por el investigador.

Compensación

No se dará ninguna compensación económica por la participación.

Confidencialidad

El proceso será estrictamente confidencial, su nombre no se utilizará en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados, bien en el trabajo de aula, bien en documentos de corte académico.

Participación voluntaria

La participación es estrictamente voluntaria.

Derecho de retirarse del estudio

El estudiante tendrá derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento. No habrá ningún tipo de sanción o represalias.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

COLEGIO I.E.D. REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA – JORNADA TARDE

Material Educativo Digital: Herramienta Para el Desarrollo de la Habilidad de Interpretación en Estudiantes con Trastorno del Espectro Autista del I.E.D. República Bolivariana de Venezuela

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA RECOPIACIÓN Y TRATAMIENTO DE
INFORMACIÓN PERSONAL**

Lugar: _____

Fecha: _____

Yo: _____, identificado(a) con la C.C. _____ en calidad de acudiente y representante legal de _____, estudiante de la jornada tarde del Colegio, autorizo a EDILBERTO RODRIGUEZ POTES, docente de Informática y Tecnología, jornada tarde, del Colegio República Bolivariana de Venezuela ID, de forma consciente y voluntaria para que realice recolección de información a través de videos, fotografías, y observe los diagnósticos clínicos para caracterizar la población objeto de estudio, que derivaran en el desarrollo del proyecto de investigación que permitirá analizar si la influencia de uso de dispositivos móviles mejorara los procesos de flexibilización y adaptación de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales.

Tanto la información de los diagnósticos clínicos como los registros de audio, visuales y audiovisuales obtenidos bajo este consentimiento, solamente podrán ser utilizados con fines científicos y académicos dentro del marco de la ética.

Firma de Representante Legal
C.C.

Firma de Estudiante
TI.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Teléfono:

Anexo C: Guiones

Para evitar que los resultados de la investigación se viciaran se diseñaron estos guiones para desarrollar las tres fases de la investigación.

Actividad de Inicio:

Al ingresar los estudiantes encontrarán las cuatro canecas ubicadas al frente del salón y a un lado una mesa con desechos de basuras que tendrán que clasificar. Se le pedirá al estudiante que se ubique al lado de la mesa donde están los desechos. Para realizar la actividad se seguirá la siguiente estructura de instrucciones.

- Buenas tardes, ¿Cómo estas hoy?
- ¿Vez los desechos que están encima de la mesa? (Señalando hacia la mesa)
- ¿Cuáles de esos elementos se pueden volver a utilizar y cuáles no?
- ¿Cuáles elementos son reciclables?

Para poder iniciar la actividad el profesor dará la siguiente instrucción de forma verbal:

- Ahora vas colocar los desechos que están sobre la mesa (señalando hacia la mesa) en cada caneca teniendo en cuenta su color (señalando hacia las canecas) y el tipo de desecho, de acuerdo a como crees que se deben clasificar.

Implementación:

El profesor le pedirá al estudiante que se siente, y le hará la siguiente pregunta:

- ¿Te gusta trabajar con tabletas?

Se esperará alguna respuesta por parte del estudiante y se le indicará el propósito de la actividad mientras se le entrega la Tableta con el navegador abierto y la página principal del juego cargada. La instrucción que el profesor dará será:

Este es un juego con el cual vas a aprender sobre el reciclaje puedes empezar a jugar desde ahora. Seguido esto se le entregara la Tableta.

Se permitirá que el estudiante interactúe y explore con el MED, si se observa que el estudiante no sabe qué hacer, o el pide que se le diga lo que debe hacer se le indicara que en cada página puede activar el botón de audio para escuchar las instrucciones.

Si después de haber escuchado el audio de las instrucciones el estudiante sigue sin comprender que hacer el profesor le explicara verbalmente las acciones que debe hacer.

Solo en casos que el estudiante presenté actitudes de ansiedad y desesperación el profesor intervendrá para controlar los estados de ansiedad y si el estudiante lo solicita se le ayudará con algún elemento para que se guie por ese ejemplo.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Actividad de cierre:

La actividad de cierre está dividida en dos partes en la primera parte se clasificarán los desechos en canecas pequeñas y rectangulares, la segunda parte se clasificará en canecas grandes y rectangulares.

Para la primera parte de la actividad se iniciará con la siguiente pregunta:

-Buenas tardes.

- ¿Te acuerdas como se clasificaron los desechos en el juego con la Tableta?

Se espera un tiempo para que el estudiante de una respuesta a la pregunta e inmediatamente se le dará la siguiente instrucción.

Ahora vamos a volver a clasificar los desechos (señalando a la mesa) en las canecas que están allá (señalando hacia las canecas), teniendo en cuenta el tipo de desechos que debe ir en cada color como se hizo en el juego de la Tableta.

Mientras el estudiante realiza la actividad el profesor no realizara ninguna corrección de cualquier acción equivocada que el estudiante cometa.

La segunda parte de la actividad de cierre se tendrá en cuenta la siguiente estructura.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

- Buenas tardes.
- Vamos a volver a clasificar los desechos de la mesa (señalando hacia la mesa) en esas nuevas canecas (señalando las canecas), observa que los colores son los mismos así que los vamos a realizar igual que con las otras canecas y en el juego de la Tableta.

En esta actividad el profesor tampoco hará ninguna corrección a cualquier acción equivocada que el estudiante realice.

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Anexo D: Rubrica

Esta rubrica

| Puntaje Criterio | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------|--|--|--|--|
| Comprensión de instrucciones | No logra realizar la actividad. | Es necesario repetirlo más de 5 veces las instrucciones para lograr cumplir con el objetivo. | Es necesario repetir ente 2 y 4 veces las instrucciones para lograr cumplir el objetivo. | Realiza la actividad con la primera indicación que se le da. |
| Tiempo | No logra terminar la actividad. | Termina la actividad usando más de 15 minutos. | Termina la actividad usando entre 10 y 15 minutos. | Realiza la actividad usando menos de 10 minutos. |
| Numero de intentos. | No logra ubicar el elemento seleccionado. | Ubica el elemento después del 3 intento. | Ubica el elemento usando entre 2 y 3 intentos. | Ubica el elemento en el primer intento. |
| Cumplimiento | No logra ubicar en los recipientes correspondientes ningún elemento. | Ubica correctamente menos de 5 elementos. | Ubica correctamente entre 5 y 10 elementos. | Ubica correctamente más de 10 elementos. |
| Actitudes | No muestra ningún interés por interactuar con el MED. | No logra realizar todas las actividades a pesar de motivarlo. | Logra desarrollar todas las actividades, pero hay que motivarlo para terminarlas. | Se muestra siempre centrado en el MED y motivado por realizar las actividades. |

Tabla 13 Rubrica

Anexo E: Evaluación MED “Salvemos el planeta”**Análisis de material educativo digital**

(Tomado de: **Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC. Barberá, Elena et al. 2008**)

DIMENSIONES EVALUADAS**Identificación y características generales del material.**

- 0. Accesibilidad y facilidades de uso:**
- 1. Características multimedia del material.**
- 2. Objetivos y contenidos.**
- 3. Presentación, organización y secuenciación de los contenidos.**
- 4. Usos del material en procesos formativos**

Desarrollo**0. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MATERIAL.**

- a. Nombre del material:** Salvemos el planeta
- b. Autor:** Edilberto Rodríguez Potes
- c. URL:** www.salvemoselplaneta.medcta.com
- d. Fecha de edición y versiones:**
- e. Destinatarios del material:** Estudiantes con Trastorno del Espectro Autista
- f. Temática:** Clasificación en el reciclaje
- g. Objetivos:** Aprender cómo se clasifican los desechos de basura dependiendo si se pueden reciclar o no, y el tipo de material en el que están fabricados
- i. Se describen:** Si, En cada nivel se le indica cómo debe hacer la clasificación de los materiales que se le presentan.
- h. Contenidos:**
 - i. Se describen:** Si x No

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

ii. **Cuáles son:** Estrategia de las 3 R, Elementos reciclables y no reciclables, clasificación de desechos según su materia prima.

i. **Apoyo al docente:** Si X No ___

j. **Apoyo tecnológico:** si

k. **Recomendaciones sobre su uso en procesos formativos:** Si x No ___

2. ACCESABILIDAD, FACILIDADES DE USO Y FIABILIDAD.

a. **Acceso:** Internet x CD ___ DVD ___

b. **Equipo necesario para accederlo:** cualquier dispositivo o equipo con acceso a internet

c. **Calidad de la imagen:**

| Muy deficiente | Deficiente | Aceptable | Buena | Muy buena |
|----------------|------------|-----------|-------|-----------|
| | | | X | |

d. **Calidad del sonido:**

| Muy deficiente | Deficiente | Aceptable | Buena | Muy buena |
|----------------|------------|-----------|-------|-----------|
| | | X | | |

e. **Desajustes en la correspondencia entre imágenes y sonido:** Si ___ No x

f. **Facilidad de uso del sistema de navegación**

MUY BAJA _____ ACEPTABLE x ALTA _____ MUY ALTA _____

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

Si la valoración es muy baja, baja o aceptable, indicar las dificultades y a qué características del sistema de navegación cabe atribuir las: Se presentan dificultades en los dispositivos Android para ejecutar los sonidos automáticamente.

g. Velocidad de navegación

MUY BAJA ____ ACEPTABLE x ALTA ____ MUY ALTA ____

Si la valoración es muy baja, baja o aceptable, indicar si la lentitud es generalizada o se produce únicamente en algunas zonas: Se presenta en zonas donde la señal de internet es muy débil,

3. CARACTERÍSTICAS MULTIMEDIA DEL MATERIAL

a. Lenguajes utilizados en la presentación de los contenidos

| Ítem | SI | NO |
|--|----|----|
| Texto oral | X | |
| Texto escrito | X | |
| Imágenes fijas | X | |
| Imágenes en movimiento | X | |
| Gráficos | X | |
| Mapas conceptuales | | X |
| Sonido | X | |
| Lenguajes simbólicos (lenguaje matemático) | | X |

b. Calidad técnica de las imágenes

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| Muy deficiente | Deficiente | Aceptable | Buena | Muy buena |
|---------------------------|-------------------|------------------|--------------|------------------|
| | | | | X |

c. Tipos de letras y caracteres tipográficos en general:

| Muy deficiente | Deficiente | Aceptable | Buena | Muy buena |
|---------------------------|-------------------|------------------|--------------|------------------|
| | | | X | |

Por qué: Los textos y audios se trataron de realizar lo más descriptivos y claros posibles para que la población a la que va dirigido

d. Calidad técnica del sonido locución:

| Muy deficiente | Deficiente | Aceptable | Buena | Muy buena |
|---------------------------|-------------------|------------------|--------------|------------------|
| | | X | | |

e. Calidad técnica de la integración sonido-imagen (audio y video se perciben como un todo):

| Muy deficiente | Deficiente | Aceptable | Buena | Muy buena |
|---------------------------|-------------------|------------------|--------------|------------------|
| | | | X | |

f. Frecuencia global de los diferentes lenguajes utilizados en la presentación de los contenidos (en el conjunto del material)

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| Ítem | Muy baja | Baja | Media | Alta | Muy alta |
|------------------------|-------------|------|-------|------|-------------|
| Texto oral | | | | X | |
| Texto escrito | | | | X | |
| Imágenes fijas | | | X | | |
| Imágenes en movimiento | | x | | | |
| Gráficos | | | | X | |
| Sonido / música | | | | | X |

g. Utilización combinada de diferentes lenguajes en la representación de contenidos

| Nunca | Casi nunca | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|-------|---------------|---------|----------------|------------------|
| | | | | X |

4. Objetivos y contenidos

a. El material incluye una formulación explícita de los objetivos formativos perseguidos mediante su utilización o estudio

| <u>SI</u> | <u>NO</u> |
|-----------|-----------|
| X | |

b. Tipos de contenidos abordados en el conjunto del material

| | Totalme nte | Muy poco | Relativam ente | Bastan te | Muy frecue |
|--|----------------|-------------|-------------------|--------------|---------------|
| | | | | | |

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| | ausentes | frecuen tes | frecuentes | frecuen tes | ntes |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------|
| Hechos, datos | | | X | | |
| Conceptos, principios, teorías | | | | X | |
| Procedimientos, | | | | X | |
| Actitudes, valores | | | X | | |

c. Complejidad del conjunto de los contenidos del material

| Muy baja | Baja | Media | Alta | Muy alta |
|-----------------|-------------|--------------|-------------|-----------------|
| | | | X | |

5. Presentación, organización y secuenciación de los contenidos.

a. Presentación de una visión de conjunto de los contenidos del material

| SI | NO |
|-----------|-----------|
| X | |

b. Correspondencia entre la visión de conjunto de los contenidos del material y su desarrollo efectivo

| Muy escasa | Escasa | Aceptable | Alta | Muy alta |
|-------------------|---------------|------------------|-------------|-----------------|
| | | | x | |

c. Transparencia, visibilidad y claridad de la organización de los contenidos del material en su conjunto (organización por fases, apartados, puntos, temas, núcleos... transparente, clara y visible)

| Muy escasa | Escasa | Aceptable | Alta | Muy alta |
|-------------------|---------------|------------------|-------------|-----------------|
| | | | | |

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | x | | |
|--|--|---|--|--|

d. Tipos de secuencias presentes en la organización de los contenidos del material en su conjunto (no excluyentes)

| | SI | NO |
|--|----|----|
| Secuencia global: De lo simple a lo complejo | x | |
| Secuencia global: aportación de información, explicación-ilustración, ejemplificación | | x |
| Secuencia global: aportación de información, explicación-problemas | | x |
| Secuencia global de: resolución de problemas | x | |

e. Ritmo en la presentación de los contenidos

| Muy inadecuado | Inadecuado | Aceptable | Adecuado | Muy adecuado |
|----------------|------------|-----------|----------|--------------|
| | X | | | |

6. Tratamiento instruccional de los contenidos

a. Elementos instruccionales presentes en el material y en las unidades, temas, bloques, módulos o partes en que está organizado

| | Nunca | Casi nunca | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|--|-------|------------|---------|----------------|------------------|
| | | | | | |

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| Elementos de refuerzo de la comprensión de los contenidos (esquemas, gráficos, señalizaciones, animaciones, simulaciones, ejemplificaciones) | | | | X | |
| Interpelaciones al estudiante para que anticipe, prevea, reflexiones, relacione | | | | X | |
| Mensajes de refuerzo emocional | | | | X | |
| Mensajes de refuerzo cognitivo | | | | X | |
| Ejemplos, situaciones, problemas, elementos. relevantes del medio socio cultural de los aprendices | | | | X | |
| Elementos de sorpresa o divertidos que rompen la monotonía y la rutina de la explicación | | | X | | |

- b. El material incluye sugerencias de actividades o ejercicios sobre los contenidos presentados

| Nunca | Casi nunca | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|-------|------------|---------|----------------|------------------|
| | X | | | |

- c. El material incluye sugerencias o propuestas de ampliación o profundización de los contenidos presentados

| Nunca | Casi | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|-------|------|---------|----------------|------------------|
| | | | | |

Pensamiento Científico Apoyado por un MED

| | | | | |
|--|--------------|--|----------|--|
| | nunca | | | |
| | | | X | |

d. El material incluye propuestas de actividades de autoevaluación

| Nunca | Casi nunca | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|--------------|-------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|
| x | | | | |

e. El material incluye las coordenadas (correo electrónico, espacio web. para plantear dudas y preguntas a un tutor)

| Nunca | Casi nunca | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|--------------|-------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|
| x | | | | |

Estrategias discursivas**f. Hay uso de primera persona del plural**

| Nunca | Casi nunca | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|--------------|-------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|
| | | x | | |

g. Recapitulaciones, resúmenes o síntesis de los contenidos

| Nunca | Casi nunca | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|--------------|-------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|
| x | | | | |

- h. Alusiones a experiencias, conocimientos, vivencias, no específicamente relacionados con los contenidos del material que “supuestamente comparten los aprendices”**

| Nunca | Casi nunca | A veces | Frecuentemente | Sistemáticamente |
|--------------|-------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|
| | | x | | |

7. Usos del material en procesos formativos.

- a. Adecuación del material globalmente considerado para su uso en procesos formativos de autoaprendizaje o en procesos formativos presenciales y semipresenciales, según proceda**

| Muy inadecuado | Inadecuado | Aceptable | Adecuado | Muy adecuado |
|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| | | | X | |

- b. Calidad del material globalmente considerado en la perspectiva de su utilización en procesos formativos de autoaprendizaje o en procesos formativos presenciales y semipresenciales, según proceda**

| Muy baja | Baja | Media | Alta | Muy alta |
|-----------------|-------------|--------------|-------------|-----------------|
| | | | x | |

Consideraciones finales: Se puede mejorar el material usando más imágenes o pictogramas en las instrucciones de cada actividad y mejorar los audios de la niña.