

## La Competencia en Tecnología para Niños con Síndrome de Down: una Aproximación desde la Implementación de un Recurso Educativo Digital

Technology Competence for Children with Down Syndrome: an Approach from the Implementation of a Digital Educational Resource

DOI: <https://doi.org/10.61604/dl.v16i28.357>

Wilson Mauricio Rincón Patiño<sup>1</sup>

Instituto Técnico Laureano Gómez, Bogotá Colombia.

Correo: [wilmarcon@yahoo.com](mailto:wilmarcon@yahoo.com),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8848-2769>



Recibido: 04 de enero de 2024

Aceptado: 18 de abril de 2024

Artículo 4

Para citar este artículo: Rincón, W. (2024). La Competencia en Tecnología para Niños con Síndrome de Down: una Aproximación desde la Implementación de un Recurso Educativo Digital, *Diálogos*, (28), 57-84

<sup>1</sup>Licenciado en Electrónica, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá Colombia, Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá Colombia, Magister en Informática Educativa, Universidad de la Sabana, Chía Cundinamarca Colombia.



Nuestra revista publica bajo la Licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional

### Resumen

La educación en tecnología en la escuela básica permite al estudiante adquirir destrezas que le faciliten relacionarse con un entorno equipado de artefactos de uso diario; cuando un niño con discapacidad intelectual llega al aula regular por medio del programa de inclusión, la institución debe realizar las adaptaciones necesarias de acuerdo con las características individuales para que él pueda alcanzar el éxito en su proceso escolar. Dentro de este contexto un recurso educativo digital (RED), apoya el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en esta población porque contiene elementos audiovisuales y facilita la repetición de la información. El presente artículo describe la contribución de un RED, en el desarrollo de la competencia en tecnología para dos niños con síndrome de Down (SD), que cursan segundo grado de primaria en un colegio oficial de Bogotá, Colombia; mediante una investigación de enfoque cualitativo, exploratorio, a través del estudio de caso. Los resultados indican que los niños SD desarrollan la habilidad para reconocer y utilizar de forma apropiada, los aparatos tecnológicos que encuentran en su ambiente cotidiano, con el RED, donde intervienen aspectos como el aprendizaje, comunicación, memoria, motivación, interacción, autonomía y seguridad.

### Palabras clave

Competencia en tecnología, educación en tecnología, síndrome de Down, recurso educativo digital, TIC.

### Abstract

Technology education in elementary school allows students to acquire skills that enable them to relate to an environment equipped with artifacts for daily use; when a child with intellectual disabilities arrives to the regular classroom through the inclusion program, the institution must make the necessary adaptations according to individual characteristics so that he can achieve success in his school process. Within this context, a digital educational resource (DER) supports learning and the development of skills in this population because it contains audiovisual elements and facilitates the repetition of information. This article describes the contribution of a DER in the development of technology competence for two children with Down syndrome (DS), who attend second grade of primary school in an official school in Bogotá, Colombia, through a qualitative, exploratory, case study research approach. The results indicate that DS children develop the ability to recognize and use appropriately the technological devices they find in their daily environment, with the DER, where aspects such as learning, communication, memory, motivation, interaction, autonomy and safety are involved.

### Keywords

Technology skill, technology education, Down syndrome, digital educational resource, ICT.

---

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS), calcula que más de 1000 millones de personas presenta algún tipo de discapacidad, entre esta población se observa que los niños tienen menos posibilidades de acceder a la escuela; ya que, enfrentan varias formas de exclusión relacionadas con las dificultades físicas, sensoriales o cognitivas; además, por las condiciones económicas y por el contexto social al que pertenecen (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2011). El sistema educativo colombiano prioriza la inclusión al aula regular, de estudiantes con discapacidad y se realizan ajustes institucionales a nivel académico para favorecer el aprendizaje, teniendo en cuenta sus características y sus necesidades especiales.

En Bogotá, al Instituto Técnico Laureano Gómez por ser un colegio oficial, llegan niños con discapacidad intelectual desde preescolar. Allí, los docentes de primaria a través de una entrevista semiestructurada expresaron las dificultades que enfrentan al tener estos niños en sus aulas; consideran que no tienen conocimientos sólidos relacionados con la discapacidad intelectual, no reciben capacitación en cuanto a SD o autismo, hay ausencia de estrategias metodológicas para trabajar con ellos (Duran, 2014); además, por el carácter técnico de la institución se enfatiza la educación en tecnología, pero solamente a partir de grado tercero los niños empiezan a recibir la asignatura de tecnología, ya que para los grados inferiores no hay docente; ahora

bien, en grado segundo hay dos niños SD que no han cursado la asignatura, por consiguiente no han desarrollado la competencia básica e ingresaron a este contexto escolar regular que presenta dificultades para ofrecerles las condiciones educativas apropiadas para su desarrollo formativo.

Con esta evidente problemática institucional y gracias a que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), permiten a los niños con discapacidad relacionarse con otros en su entorno y les ofrece el acceso a la educación (Unicef, 2017); surge la necesidad desde el área, de adaptar el tema de la competencia básica en tecnología: "Reconozco productos tecnológicos de mi entorno cotidiano y los utilizo en forma segura y apropiada" (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2008, p. 15), para los niños SD de 2° de primaria y mediante un proceso de investigación que se sustenta en el enfoque cualitativo, exploratorio, de estudio de caso; identificar la contribución de un RED en el desarrollo de dicha competencia.

El artículo busca responder al interrogante: ¿cómo el recurso educativo digital Rincón Tecnológico Laureanista, contribuye a desarrollar la competencia en tecnología en estudiantes SD de grado segundo del colegio Instituto Técnico Laureano Gómez?

El sustento teórico del artículo contiene 6 secciones: SD una discapacidad intelectual en el aula regular, el aprendizaje en los niños SD, la educación en tecnología en la escuela inclusiva, recursos educativos digitales para niños SD, diseño del recurso educativo digital, recurso educativo digital: rincón tecnológico laureanista. Los resultados de la investigación dan cuenta de la influencia del RED en el desarrollo de la competencia en tecnología.

## **El síndrome de Down: una discapacidad intelectual en el aula regular**

El Informe Mundial de Discapacidad, expresa que esta "abarca todas las deficiencias, las limitaciones para realizar actividades y las restricciones de participación" (OMS, 2011, p. 4). Las deficiencias, son los problemas que afectan una función corporal de orden físico, sensorial o cognitivo en la persona, las restricciones son las barreras o el rechazo que encuentra para ser aceptada e incluida dentro de un contexto social específico.

A nivel cognitivo, la discapacidad tiene diferentes acepciones: retraso mental, deficiencia mental, trastornos del desarrollo intelectual o discapacidad cognitiva; el artículo, asume el término discapacidad intelectual (DI), acorde al contexto educativo colombiano.

La DI es "un estado individual caracterizado por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa que se manifiesta en habilidades conceptuales, sociales y prácticas." (AAIDD, 2011, p. 1). El funcionamiento intelectual se relaciona con la inteligencia o capacidad mental para aprender, razonar o solucionar problemas y con el lenguaje o lectoescritura; el comportamiento adaptativo incluye habilidades sociales que las personas aprenden como autoestima, responsabilidad, seguir normas; permitiéndoles relacionarse y desenvolverse en su cotidianidad; las habilidades prácticas, son las actividades diarias como el cuidado personal, la movilidad, seguridad.

El SD es una discapacidad intelectual, causada por una alteración cromosómica en la célula que recibe un cromosoma extra en el par 21 (trisomía 21), es decir, 47 cromosomas uno más que en una persona regular (Jasso, 2001).

La National Down syndrome society (2018) expone que el SD es el trastorno cromosómico de mayor frecuencia, ocurre en todas las razas y niveles sociales, un factor de aparición se relaciona con la edad de la madre después de los 45 años; sin embargo, un 80% de los casos se da en madres menores de 35 años; las personas SD son propensas a problemas de visión y audición. Algunos rasgos físicos se caracterizan por disminución del tono muscular (hipotonía), baja estatura, dedos cortos, ojos rasgados hacia arriba, boca entreabierta con la lengua salida, lo que dificulta la expresión verbal.

Si bien, las características cognitivas se enunciarán más adelante; es pertinente referirse a la inclusión de esta población al aula regular:

Inclusión: del latín *inclūdere*, significa involucrar, hacer parte de, pertenecer juntamente con otros (*Latine Disce*, 2009); este proceso, permite a la persona ser parte de un contexto educativo para desarrollar su formación física, académica y social.

La inclusión educativa es “una búsqueda incesante de mejores formas de responder a la diversidad. Se trata de aprender a vivir con la diferencia” (Unesco, 2008, p. 21). La inclusión implica atender con calidad las necesidades educativas especiales de los niños dentro de la escuela regular, brindándoles los medios y materiales para que hagan parte de la institución y disfruten de todos los derechos, igual que los otros estudiantes.

La OMS recomienda que a los niños en condición de discapacidad, se les garantice la educación en instituciones educativas regulares con una formación acorde con sus capacidades especiales, eliminando cualquier barrera existente; especialmente la actitudinal, producto del rechazo por parte de otros niños, de familiares, de algunos docentes y directivos que argumentan la no obligatoriedad a enseñar a niños con discapacidad; afectando, el proceso de inclusión a la escuela regular (OMS, 2011).

En Colombia, la educación para los niños con discapacidad, se contempló desde la Constitución Política de 1991; el artículo 68 exige al Estado garantizar las condiciones necesarias para erradicar el analfabetismo y permitir la educación a personas con limitaciones mentales; la Ley estatutaria 1618 (2013), establece que el MEN debe diseñar programas que aseguren la educación inclusiva para los niños con discapacidad en las escuelas; el Plan Decenal de Educación 2016-2026 propone “fortalecer las acciones de la política pública para garantizar la inclusión de personas con discapacidad” (MEN, 2017b, p. 57).

Como se ampliará más adelante, las TIC brindan escenarios posibles para que los estudiantes SD hagan parte del aula regular; pues, son un mediador entre el aprendizaje y el desarrollo de destrezas comunicativas, sensoriales y cognitivas (Henao et al., 2003).

## El aprendizaje en los niños con síndrome de Down

Así como no existen dos personas idénticas, ocurre igual con los niños SD que comparten el mismo síndrome; a pesar de ello, se observan características generales a nivel cognitivo (Arregi, 1997).

Los problemas de lenguaje y comunicación, dificultad para mantener la atención por falta de interés, afectando su aprendizaje, escasa motivación o deseo de enfrentarse a nuevos aprendizajes, limitaciones en la memoria a largo plazo lo que impide recordar información que recibe verbalmente, exige repetición frecuente para que logre conservarla; dificultad en el manejo de nueva información, precisa de apoyos visuales; necesita tiempo para reaccionar y responder a la instrucción, dificultades para aprender el concepto de número, esto se maneja con actividades en contextos o situaciones cotidianas.

La caracterización de los niños SD, producto del registro de observación, permite identificar las habilidades sociales, prácticas e intelectuales; también, las debilidades que revelan en el entorno escolar inclusivo; a partir de las necesidades particulares, se generan las actividades o recursos que les serán útiles en su proceso de aprendizaje y en general para la vida cotidiana (MEN, 2017a); en la caracterización del niño SD, se examina la comunicación, socialización, habilidades prácticas y desarrollo cognitivo.

Como lo indica el decreto 1421 de 2017 con la caracterización, el colegio diseñará para cada estudiante con discapacidad en el aula el Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR), donde se plasman las adaptaciones necesarias que garanticen su proceso de enseñanza-aprendizaje durante el año escolar.

El aprendizaje es la capacidad para apropiarse de aquellas habilidades que le permitan al estudiante relacionarse con su entorno y aplicarlas en situaciones cotidianas (Ferreyra y Peretti, 2010). Los niños SD aprenden a un ritmo diferente, a través de instrucciones sencillas, claras, concretas que es necesario repetir; ellos hacen grandes esfuerzos para adquirir habilidades, a pesar de que progresen a un ritmo lento no se detienen en su aprendizaje, si se les da la oportunidad, continuarán aprendiendo (Down syndrome victoria, 2009).

En el aprendizaje, el niño realiza procesos cognitivos como solución de problemas, memoria, capacidad de expresión, toma de decisiones, atención, concentración, razonamiento lógico, capacidad de respuesta, reconocimiento de letras y números; estos procesos mentales, se desarrollan a través de lo que Vigotsky denomina interacción social que se explicara más adelante, donde los niños adquieren habilidades para la vida (Rodríguez y Larios, 2014).

Los aspectos que participan en el proceso de aprendizaje de los niños SD son:

- Comunicación: capacidad de expresión verbal, gráfica y gestual que ayuda a los niños a mejorar o aumentar su vocabulario. Por sus características faciales, ellos presentan dificultades para expresarse verbalmente; a pesar del esfuerzo, en algunos casos la comprensión de las palabras es compleja (National Down syndrome society, 2018). Normalmente usan palabras cortas, imitan sonidos de los objetos para identificarlos, utilizan gestos, posturas o señas con las manos para dar una respuesta, para expresar deseos, necesidades, emociones; a este lenguaje se le denomina comunicación no verbal (Rincón, 2011).
- Memoria: capacidad del niño para retener información, recordarla y utilizarla para responder a una situación concreta; su desarrollo está ligado a la percepción visual, ellos aprenden mejor de manera visual ya sea a través de imágenes de objetos, lugares y personajes concretos; se les consideran como aprendices visuales, porque su memoria visual es una de sus fortalezas (Down syndrome victoria, 2009).

- Adaptación curricular: la escuela, después de un diagnóstico para caracterizar las habilidades cognitivas del niño, debe adecuar el plan de estudios del grado para garantizar la enseñanza de lo que él está en capacidad de aprender; además, que le permita integrarse adecuadamente al entorno mediante la socialización y comunicación con sus pares regulares, teniendo en cuenta sus habilidades y dificultades especiales (Ruiz, 2012).
- Recursos educativos: son aquellos materiales didácticos que pueden ser físicos o digitales, cuyo propósito es "aumentar la motivación, el interés, la atención, la comprensión y el rendimiento educativo; al mismo tiempo, fortalecer del desarrollo de los sentidos, las habilidades cognitivas, las emociones, las actitudes y los valores de las personas" (González y Tamayo, 2009, p. 39); los dispositivos informáticos como computadores, tablet o tablero interactivo, benefician el aprendizaje de los niños, siempre que se usen como un medio y no como la única estrategia para adquirir nuevos conocimientos o para reforzar los saberes previos.
- Motivación: Díaz-Barriga y Hernández (2002), afirman que la motivación estimula en el estudiante el deseo de aprender, ofreciéndole un motivo para hacerlo; la motivación se observa en la satisfacción y el esfuerzo de los niños para desarrollar actividades. Cuando los niños utilizan aplicaciones o recursos informáticos, estos captan su atención, despiertan su interés y lo encuentran divertido; además, cuando interactúan con elementos que reconocen en su contexto, con el apoyo o acompañamiento de alguien cercano, los manipulan con más confianza.
- Interacción: relación que establecen los individuos que intervienen en el proceso de aprendizaje; el niño con el profesor y el compañero dentro del RED, el niño con los contenidos y las actividades, el niño con los electrodomésticos reales para utilizarlos adecuadamente. Las construcciones de procesos y de aprendizaje se basan en las relaciones que se establecen con otros individuos y con el entorno (Rodríguez y Larios, 2014).
- Autonomía: capacidad para decidir y desenvolverse por sí mismo en un entorno o en una situación específica; la autonomía, esta mediada inicialmente, por el acompañamiento y la orientación de un guía, un tutor o un compañero; después, los niños SD deben desarrollar su propio carácter, tomar sus propias decisiones y ser independientes; la autonomía debe ser una prioridad en el programa educativo desde los primeros años (Ruiz, 2012); no obstante, se observa que la sobreprotección de los padres, en ocasiones crea inseguridad en los niños.

Es necesario ofrecerles desde temprana edad, situaciones cotidianas reales en las que desarrollen sus habilidades cognitivas, sociales, de comunicación y se capaciten para realizar actividades sin la colaboración de un adulto o compañero.

- Usabilidad: se relaciona con la facilidad para utilizar aplicaciones, herramientas y objetos interactivos (Hassan-Montero y Ortega-Santamaría, 2009); para Vigotsky la construcción de aprendizajes es producto de la interacción social mediada por los instrumentos, los signos y los significados que se les atribuyen dentro del contexto (Rodríguez y Larios, 2014).

El constructivismo, como teoría que sustenta el aprendizaje en los niños SD, afirma que el individuo elabora significados a partir de la interacción con el entorno y se vale de los saberes previos que adquirió por medio de sus experiencias (Carretero, 2005; Ertmer y Newby, 1993; Hernández, 2008). Dicha teoría incluye el modelo pedagógico del constructivismo social de Lev Vigotsky, fundador de la pedagogía y psicología especial contemporánea (García, 2002). El artículo asume este modelo por considerar que el aprendizaje como proceso, se desarrolla en un ambiente sociocultural y el conocimiento se construye por la interacción del niño con otros y con el entorno (González, 2012); los niños SD en un medio inclusivo con compañeros regulares, desarrollan habilidades a través de la socialización, la comunicación y la integración en actividades de juego. El recurso implementado permite la interacción porque contiene elementos del contexto escolar, como el profesor, el compañero con el uniforme; las explicaciones y actividades de aprendizaje, presentan objetos que el niño conoce de su entorno doméstico.

Los conceptos que respaldan el constructivismo social dan soporte al aprendizaje de los niños SD; para su explicación se adopta el libro *Teorías del aprendizaje* de Rodríguez y Larios (2014) y se relacionan con ejemplos del RED:

1. Instrumentos, signos y significados: influyen en la interacción social para que se produzcan procesos mentales en el individuo; los instrumentos son objetos que cumplen alguna función, los signos son la representación de lo que hacen. Existen los signos indicadores que establecen la relación entre causa y efecto, por ejemplo, la luz es el efecto de una lámpara prendida; los signos icónicos como la imagen de un televisor; finalmente, “los signos símbolos que indican una relación abstracta con lo que significan” (p. 98), la grabadora representa la música. Los signos por sí solos no significan nada, pero al relacionarse con los instrumentos dentro de un contexto, construyen significado y se comparten en la interacción social; el ser humano combina el uso de instrumentos y símbolos para el desarrollo de funciones mentales (Vigotsky, 2009).
2. Interacción social: el aprendizaje requiere de relaciones con otras personas y con el entorno; para Vigotsky la interacción, es el vehículo que transmite el conocimiento construido, la “transmisión” (Rodríguez y Larios, 2014, p. 99) es la forma como alguien le enseña a otro para que adquiera conocimiento. A pesar de que la interacción social se ve obstaculizada por las dificultades de habla y lenguaje, “...los estudiantes SD generalmente disfrutan y aprenden al relacionarse con otros niños y adultos” (Down syndrome victoria, 2009, p. 13). En el RED, el profesor explica los temas en lenguaje sencillo, un compañero regular lo apoya y acompaña en su proceso de aprendizaje.
3. Lenguaje: el habla se usa para expresar una idea; según Vigotsky, es el sistema más importante para el desarrollo cognitivo del niño; con el habla comienza a dominar su entorno, le facilita nuevas relaciones con el medio, le permite la conceptualización de objetos y le ayuda a regular su comportamiento (Rodríguez y Larios, 2014; Vigotsky, 2009). A través de la interacción los niños desarrollan habilidades sociales, permitiéndoles la comprensión no verbal de señales; por ejemplo, la postura corporal, la expresión facial de las emociones, el tono de la voz. El establecer relaciones interpersonales con sus pares les brinda oportunidades de aprendizaje como, seguir modelos de comportamiento para habilidades como el habla y el lenguaje (Down syndrome victoria, 2009).

4. Zona de Desarrollo Próximo (ZDP): es la distancia entre la zona de desarrollo actual, es decir, lo que el niño es capaz de hacer en el momento sin la ayuda de otro, demuestra el desempeño que alcanzó al relacionarse con su contexto; y la zona de desarrollo potencial, es aquello que logra con el apoyo de un adulto, del docente o de un par sobresaliente; que más adelante podrá realizar solo (García, 2002; Vigotsky, 2009), es en esta última zona, donde el niño tiene la posibilidad de alcanzar un nivel de desarrollo superior (Akudovich, 2013). El estudiante SD posee saberes previos que elaboró al interactuar con el entorno; en el RED, recibe acompañamiento del profesor o de un compañero para realizar las actividades, con la repetición retiene la información que le permitirá, ejecutar los ejercicios de manera autónoma.
5. Aprendizaje y Enseñanza: el aprendizaje avanza conforme al desarrollo del pensamiento en el individuo, la enseñanza concentra los procesos responsables del desarrollo cognitivo; ambos están presentes en la interacción con el entorno y en la relación con otros; por lo tanto, el entorno inmediato, la escuela, el docente o el compañero de clase, son agentes para la construcción de conocimiento en el niño (Rodríguez y Larios, 2014).

## La educación en tecnología en la escuela inclusiva

En la escuela primaria, el concepto de tecnología se relaciona con los conocimientos que el hombre aplica, para diseñar y construir objetos útiles que le permiten mejorar su calidad de vida, adaptando su entorno natural o artificial (MEN, 1996).

La ley general de educación en 1994 estableció la tecnología e informática como áreas fundamentales y obligatorias; en 2008 el MEN publicó las orientaciones generales para la educación en tecnología, allí establece las diferencias entre la tecnología y el uso de equipos informáticos; actualmente se resalta el uso de dispositivos móviles bajo la mirada académica de las TIC, lo que produjo en los colegios la articulación de una sola asignatura; no obstante, en el colegio intervenido se imparten separadas desde los primeros grados, orientadas hacia el diseño y construcción de artefactos, mediante proyectos de tecnología en el aula.

La educación en tecnología tiene como principio “la formación científica y tecnológica básica del ciudadano de la sociedad moderna, que le permita comprender la importancia creciente de la Ciencia y la Tecnología en la vida cotidiana” (Alcaldía Mayor et al., 2006, p. 21); dicha comprensión hace que el individuo reflexione acerca de la influencia de la tecnología en distintos ámbitos de la vida diaria; adicionalmente, la educación en tecnología permite que el estudiante adquiera conocimientos para su desarrollo intelectual, para estimular su creatividad, para mejorar destrezas técnicas manuales, las habilidades de comunicación oral, escrita y la capacidad para el manejo de herramientas que conlleve al diseño de productos tecnológicos (Andrade, 1996).

La educación en tecnología, desarrolla en el individuo las competencias que lo capacitan para adaptarse a un contexto específico y la habilidad de utilizar los conocimientos en el desarrollo de una actividad o tarea (Jonnaert et al., 2008). El MEN (2008) asume las competencias de acuerdo a Vasco; como el conjunto de conocimientos, actitudes socio-afectivas y habilidades psicomotoras, para mejorar el desempeño al realizar una actividad tecnológica.

## Recursos educativos digitales para niños con síndrome de Down

Para la Unesco y Commonwealth of Learning (2011), un RED es cualquier tipo de material (libros, vídeos, aplicaciones multimedia, audios), diseñado para aplicar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en formato digital, bajo la modalidad de recursos abiertos, es decir, disponible al público sin que deban pagar para usarlo.

En Colombia, un RED es todo aquel material con una función y propósito educativo, cuyo contenido esté en formato digital; cuando el recurso es de acceso abierto, está disponible en internet, permite la adaptación, modificación o personalización (MEN, 2012).

La revisión de la literatura, demuestra que las TIC facilitan la participación de las personas SD, en un entorno educativo inclusivo, ofreciéndoles la oportunidad de aprender; recientemente, se avanza en la producción de aplicaciones móviles y tecnologías emergentes para apoyar procesos de aprendizaje en niños SD; no obstante, en el caso de recursos digitales para computador, no hay publicaciones recientes; a continuación, se relacionan los hallazgos de investigaciones con RED para desarrollar o fortalecer habilidades en matemáticas, informática y comunicación:

En matemáticas se aplicó un tutorial inteligente que presenta el concepto de número, operaciones básicas de suma y resta, lógica, relacionando los ejercicios con situaciones concretas; en la investigación, los niños lograron la comprensión de algunos conceptos lógico-matemáticos con dificultades en relaciones lógicas superiores, en series para ordenar objetos; a pesar de la motivación que les generaba el programa de computador, presentaron inconvenientes en el manejo del ratón por el desplazamiento del puntero en la pantalla, necesitaron del acompañamiento del profesor para avanzar en el tutorial (Bruno et al., 2006).

Lo anterior contrasta con el trabajo de Ortega-Tudela y Gómez-Ariza (2007), quienes destacan las bondades de un programa multimedia para realizar actividades de conteo, para lograr la comprensión de cantidad en una situación real de compra-venta de artículos; ya que, permite la repetición de la información varias veces hasta que el niño adquiera la habilidad que se está evaluando; ellos sostienen que el material multimedia facilita el proceso de aprendizaje teniendo en cuenta las características y necesidades de los niños SD.

En el trabajo de investigación, *síndrome de Down: contenidos matemáticos mediados por ordenador*, se debe tener en cuenta el estilo de aprendizaje el niño, para seleccionar los recursos de software, hardware, imágenes o videos que mejor se adapten a dicho estilo; al conocer su forma de aprender, el docente se apoya en lo que el niño demuestre seguridad para que construya sus conocimientos (Ortega-Tudela, 2008).

En informática, el sistema de formación BIT o *Bases Informáticas y Tecnológicas para educación especial*, explora el manejo del computador, navegación básica por el sistema, procesador de textos, programa de dibujo, programa de presentaciones, correo electrónico e Internet; para mejorar la capacidad perceptiva, el análisis de relaciones espaciales, la atención, la percepción visomotora y la discriminación visual (Pérez y Montesino, 2008).

En el área de comunicación hay estudios de aplicaciones para iPads y tabletas (Chai et al., 2015; Down España, 2012; Felix et al., 2017; Fernández, 2012), donde incorporan imágenes, videos, texto, sonidos; para promover el reconocimiento de fonemas, mejorar la capacidad de memoria, de concentración, reforzar la capacidad sensorial (visual y auditiva), la habilidad de lectoescritura, el dibujo, la función lógica, tanto en la lengua inglesa como española.

Con el surgimiento de tecnologías emergentes, las investigaciones relacionadas con lectoescritura inicial para enseñar a leer a niños SD, por medio de interfaces tangibles con realidad aumentada (Haro et al., 2012; Jadán-Guerrero y Ramos-Galarza, 2018), explican que en la tableta se presenta una palabra con su imagen, el niño selecciona el objeto físico correspondiente acercándola a la pantalla y de acuerdo a la respuesta, la aplicación genera una valoración positiva o negativa; se observó atención durante las sesiones por iniciativa del estudiante, la relación palabra-imagen-objeto ayudó a mejorar su proceso de lectura; asimismo, demostró entusiasmo al colocar el objeto tangible donde se le pedía. Un estudio exploratorio usó realidad aumentada para que personas SD visitaran dos museos, esto generó impacto emocional, un mejor nivel de recordación de ideas y conceptos; además, mejoró la autonomía en los desplazamientos, indicando que esta tecnología es una alternativa para fortalecer los procesos de comunicación y de aprendizaje en esta población (Martín-Sabaris y Brossy-Scaringi, 2017).

En el campo de realidad virtual (RV) junto con la tecnología de juegos Wii; donde un control inalámbrico con sensor de movimiento, responde a los cambios de dirección, velocidad y aceleración que el niño ejecuta mientras interactúa con su avatar en la pantalla durante los juegos (Sapoznik et al., 2010); se diseñaron ambientes de aprendizaje, que demostraron una mejora en el desempeño de funciones sensoriomotoras (visual, auditiva, motricidad gruesa) en niños SD (Wuang et al., 2011); adicionalmente, con la RV se propuso mejorar el aprendizaje de los nombres de organismos en un ecosistema marino estableciendo relaciones de asociación, composición y descomposición de los elementos que lo conforman (Afonseca y Bermúdez, 2013); en cuanto, a la aplicación de un ambiente virtual 3D se desarrollaron escenarios de animales de la granja para mejorar el proceso de aprendizaje en lectoescritura (Santamaría y Torres, 2013); para apoyar el desarrollo de habilidades de orientación espacial en el manejo de señal del tráfico urbano, se usaron dispositivos como el kinect (Sierra y Monje, 2016).

La literatura consultada muestra una tendencia focalizada en pensamiento matemático y habilidades comunicativas; sin embargo, no hay evidencia de estudios sobre el desarrollo de capacidades específicas en reconocimiento y utilización de aparatos tecnológicos domésticos a través de RED, es aquí donde el artículo adquiere importancia.

## **Diseño del recurso educativo digital**

El propósito de la instrucción en la enseñanza es describir eventos específicos que influyen en el aprendizaje, la instrucción debe responder a un proceso de diseño por parte del docente para presentar el tema de la clase; por tanto, la finalidad del diseño de la instrucción es apoyar e impulsar al estudiante para que alcance su objetivo de aprendizaje (Gagné et al., 1992).

El diseño instruccional se fundamenta en teorías de aprendizaje; el psicólogo norteamericano Robert Gagné formuló su modelo de diseño instruccional basado en una teoría de aprendizaje ecléctica; que aplica el conductismo, donde el aprendizaje surge como consecuencia del cambio de conducta frente a un estímulo; adicionalmente el cognitivismo, donde el estudiante es un agente activo de su aprendizaje, que se logra mediante procesos superiores de pensamiento, formación de conceptos, procesamiento de la información y la solución de problemas junto con una realimentación en los procesos (Barrera-Soriano, 2010; Ertmer y Newby, 1993). El diseño pedagógico del RED adoptó el modelo instruccional de Gagné (Barrera-Soriano, 2010; Gagné et al., 1992); a continuación, se explican los 9 niveles del modelo relacionándolos con características del recurso:

1. *Llamar la atención del estudiante:* mediante estímulos visuales se genera expectativa, los personajes despiertan curiosidad y los efectos de sonido logran su concentración.
2. *Informar los objetivos:* los personajes presentan los temas y guían al estudiante a entender lo que va a lograr.
3. *Estimular la recuperación del conocimiento previo:* al niño se le presentaron imágenes impresas de aparatos domésticos, se le indagó por el nombre, la función y el uso para estimular el recuerdo de conocimientos previos.
4. *Presentar el material o nuevo contenido:* de manera interactiva, se articula el conocimiento previo con la nueva información que el estudiante recibe, mostrándole el funcionamiento y el uso correcto de algunos aparatos domésticos que el niño ya conoce.
5. *Guiar el aprendizaje:* el contenido se relaciona con el entorno inmediato del niño, tiene en cuenta sus necesidades y recibe acompañamiento para una mejor comprensión.
6. *Promover el rendimiento individual:* se plantean ejercicios o actividades de aprendizaje donde el estudiante aplica estrategias para resolverlas.
7. *Ofrecer realimentación:* cuando el niño comete algún error en un ejercicio, recibe el comentario inmediato que lo anima a intentarlo hasta resolverlo.
8. *Evaluar el aprendizaje:* cuando el niño soluciona la actividad demuestra su desempeño, recibe un premio y el reconocimiento por su esfuerzo.
9. *Mejorar la retención:* el niño realiza ejercicios prácticos reales donde aplica lo que observó en un tema específico, la retención se logra mediante la repetición de explicaciones o de actividades las veces que sea necesario.

### **Recurso educativo digital: Rincón Tecnológico Laureanista**

El RED es una herramienta que surge como un aporte de las TIC, para apoyar el desarrollo de la competencia básica en tecnología en niños SD, favoreciendo su proceso de inclusión al aula regular; dicho proceso, cumple su propósito en la medida que los recursos tecnológicos o informáticos sean accesibles a todos los estudiantes independiente de sus condiciones físicas, intelectuales o sensoriales (García, 2000).

En la planeación temática, se realizó la adaptación para el grado segundo. La metodología para el diseño del recurso inició con la elaboración del storyboard bajo una plantilla de 4 secciones:

- Descripción gráfica: explica los dibujos e imágenes que contiene el recurso,
- Voz en off o locución: se escriben los diálogos de los personajes,
- Descripción de acciones y contenidos: indica lo que ocurre al dar clic sobre los elementos,

- Eventos especiales: se relacionan los efectos de sonido y los efectos sobre las imágenes.

El storyboard se presentó al equipo de materiales educativos digitales de la Universidad de la Sabana quienes se encargaron de la programación y el diseño gráfico.

La grabación de voces se realizó en el estudio de comunicaciones de la Universidad.

La programación se desarrolló para front end en HTML5 y JavaScript, para back end se utilizó PHP; el diseño gráfico se realizó con Adobe Illustrator y Animate.

El RED aborda el tema de electrodomésticos del entorno inmediato, integra elementos audiovisuales que motivan al niño, mantiene la atención estimulando su concentración, mejoran el aprendizaje beneficiándose de información visual que puede repetirla varias veces para retenerla, refuerza su comunicación verbal y recibe enseñanza de habilidades específicas (Down syndrome victoria, 2009).

En el enlace se aprecia el funcionamiento del recurso:

[https://youtu.be/70gDuboA\\_kk](https://youtu.be/70gDuboA_kk) (RINCÓN TECNOLÓGICO LAUREANISTA, 2018)

**Pantalla inicial:** muestra un tablero con el escudo del colegio, desde allí se desprenden los contenidos y las actividades de aprendizaje (ver Figura 1).

## Figura 1

*Pantalla inicial*



Se realizaron adaptaciones técnicas necesarias, debido a las dificultades visuales que presenta esta población: el tamaño del puntero del ratón se aumentó y se redujo la velocidad de desplazamiento.

**Personajes:** Profesor Tecnológico, es quien expone los temas con un lenguaje sencillo, fácil de comprender; la imagen y la voz corresponden al profesor de tecnología del colegio. Emanuel, estudiante regular con el uniforme del colegio, se encarga de orientar las instrucciones, acompañar y animar al niño en el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Los personajes, a quienes el niño reconoce fácilmente, lo involucran con el contexto escolar, ayudándole a mejorar sus habilidades académicas, sociales, habilidades comunicativas y relaciones con los compañeros (National Down syndrome society, n.d.).

**Navegabilidad,** funciones del menú (ver Figura 2):

**Figura 2**  
Menú de navegación



**Volver a escuchar:** repite la explicación del tema de cada unidad

La Tabla 1 presenta los contenidos temáticos del RED, los objetivos y actividades de aprendizaje de cada unidad.

**Tabla 1**  
Contenidos del RED

**Objetivo del RED:** el niño SD desarrollará la competencia en tecnología relacionada con identificar y usar apropiadamente los objetos tecnológicos de su entorno inmediato.

<b>Temas,</b> para acceder a las unidades se utiliza el botón <u>Tablero de temas</u> (ver Figura 3).	<b>Objetivos de aprendizaje</b> Al finalizar la unidad el niño:	<b>Actividad de aprendizaje</b> Cada actividad contiene 3 ejercicios (se detalla la primera unidad)
Primera unidad: <b>la electricidad en nuestra vida.</b> Explica lo que sucede cuando no hay electricidad en la casa, resalta su importancia porque hace funcionar diferentes aparatos conectados al tomacorriente; recalca sobre el cuidado que debe tener el niño, de no tocar con sus dedos el tomacorriente donde está la energía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificará, aparatos eléctricos de su hogar que funcionan conectados a un tomacorriente.</li> <li>Recordará el cuidado que debe tener de no poner los dedos en un tomacorriente con energía.</li> <li>Identificará las vocales en orden.</li> </ul>	<b>Une los puntos:</b> en pantalla aparecen las vocales en forma consecutiva, se debe dar clic sobre cada una en orden con el ratón que tiene forma de lápiz, un elemento de uso diario en el proceso de escritura (ver Figura 4).
Segunda unidad: <b>aparatos eléctricos</b> (explicación de	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificará, aparatos eléctricos de su hogar</li> </ul>	<b>Ármalo tú mismo.</b>

aparatos que funcionan con pilas o baterías)

que funcionan con pilas y baterías.

- Diferenciará las pilas comunes de las baterías de celular.
- Colocará correctamente las pilas a un juguete.
- Armará un rompecabezas de 6 fichas.

Tercera unidad: **circuito eléctrico** (explicación de cómo prender y apagar la luz de una linterna y partes de un circuito).

- Identificará las partes de un circuito sencillo y lo prenderá fácilmente.
- Identificará el interruptor en un aparato para prenderlo y hacerlo funcionar.
- Reconocerá una linterna que funciona con pilas.
- Armará un circuito sencillo con pilas y lo hará funcionar.

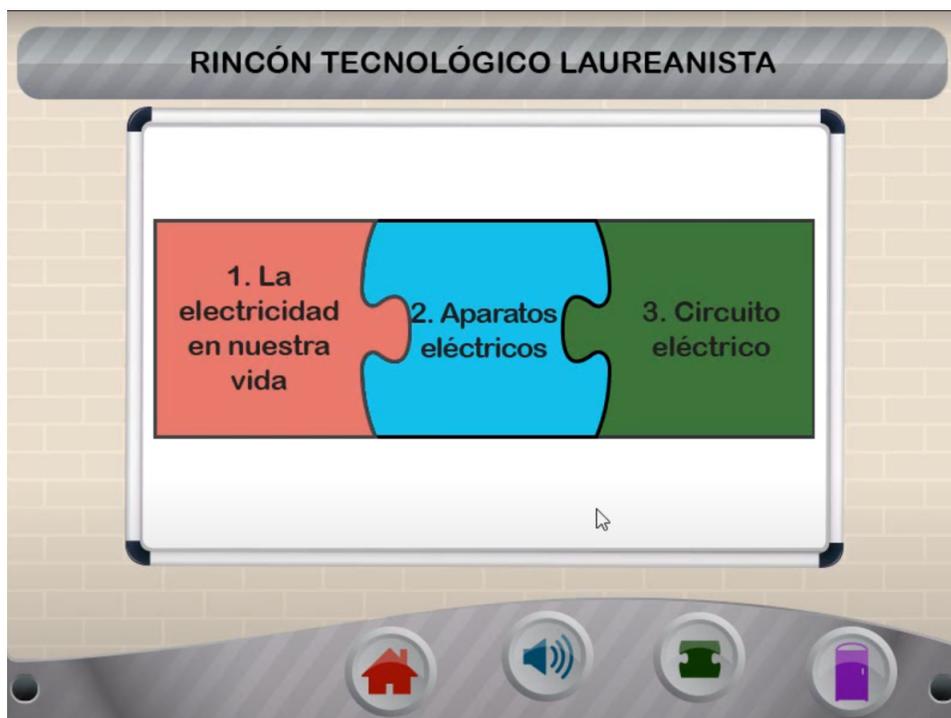
**Conecta tu circuito.**

**Realimentación y evaluación:** si el niño se equivoca, Emanuel lo anima diciéndole: «inténtalo otra vez, tú puedes», al terminar cada ejercicio aparece el correspondiente aparato eléctrico, se escucha el nombre con su sonido característico cuando éste funciona. El niño escucha la felicitación del profesor y de Emanuel con aplausos de compañeros de la clase; adicionalmente, recibe una medalla en pantalla como premio para valorar su esfuerzo.

Los elementos gráficos, efectos de sonido y ejemplos del recurso, captan la atención del niño permitiéndole recordar su entorno inmediato (el hogar).

### Figura 3

Tablero de temas



**Figura 4**  
Actividad de aprendizaje «Une los puntos»



### Metodología

La intervención se realizó en la institución oficial de carácter técnico industrial de Bogotá D.C., Colegio Instituto Técnico Laureano Gómez en la sección básica primaria, jornada mañana; los sujetos participantes corresponden a dos de estudiantes de ciclo 1 en aula regular de grado segundo, la niña tiene 10 años y el niño 8 años, ambos con características particulares, específicas y únicas de SD, que los diferencian del resto de la población del colegio.

La investigación se sustenta en el enfoque cualitativo, el alcance es exploratorio; porque como se expresó al revisar la literatura, el tema de la competencia en tecnología relacionada con el reconocimiento y uso de aparatos tecnológicos domésticos para niños SD, a través de un RED, ha sido poco estudiado, el diseño de investigación corresponde al estudio de caso.

El proceso de recolección de información se realizó mediante la aplicación de tres instrumentos:

- **Cuestionario semiestructurado con preguntas abiertas**, vía e-mail a expertos en SD de España, Argentina, EE. UU, Chile y Colombia; con el objeto de indagar acerca de las habilidades que se deben fortalecer en los niños SD y sobre el aporte de las TIC en su desarrollo cognitivo.
- **Diario de campo**, permitió registrar los detalles de las sesiones de implementación; allí, el investigador planteó las interpretaciones o reflexiones personales de la interacción de los niños SD, su manera de reaccionar frente al RED y con aparatos tangibles; se utilizó la técnica de observación participante, ya que la relación de confianza y espontaneidad con los niños permitió registrar anotaciones de su comportamiento, especialmente no verbal.

- **Grabación de las sesiones en formato de video**, que facilitó el registro en detalle de las observaciones y la posterior revisión.

Para el análisis de la información, se utilizó el software especializado en investigación cualitativa, QDA Miner Lite versión freeware, que permitió realizar el proceso de categorización, mediante la triangulación de datos obtenidos a partir de los instrumentos.

En la ejecución del ambiente de aprendizaje se desarrollaron tres actividades con los niños en el salón de tecnología:

1. Se les mostraron imágenes de electrodomésticos en formato impreso y digital, preguntándoles por el nombre de cada uno, para obtener información de los conocimientos previos sobre dichos aparatos,
2. Se implementó cada unidad del recurso para registrar la interacción y los aprendizajes desarrollados con el RED,
3. Se le presentaron los aparatos tangibles reales, para aplicar lo aprendido y observar cómo los operaban en forma segura

Semanalmente se realizaron 2 sesiones con cada niño de 20 minutos de duración; la tabla 2 muestra una estimación del tiempo en que se desarrollaron todas las actividades:

**Tabla 2**

*Actividades de implementación*

Actividad	Sesiones	Semanas
Electrodomésticos impresos y en diapositivas	2	1
Unidad 1	4	2
Unidad 2	4	2
Unidad 3	4	2
Aparatos tangibles reales	4	2
Juguete con pilas	4	2
Linterna	2	1
Circuito eléctrico	2	1
<b>TOTAL, aproximado 4 meses</b>	26 sesiones	13 semanas

**Nota:** Según la necesidad individual se desarrollaron sesiones adicionales.

Al iniciar la investigación se dialogó con los padres de familia de los niños para explicarles el propósito del trabajo y los beneficios de participar en el proyecto; aclarándoles que los datos, los registros de imagen o video tendrán un fin estrictamente académico, preservando en todo momento la identidad e integridad de los niños como lo establece la Ley 1581 de 2012 de protección de datos personales, para ello se firmó un consentimiento informado.

## Resultados por categorías

En el proceso investigativo, el análisis de la información obtenida de los instrumentos generó las categorías que intervienen en el desarrollo de la competencia en tecnología en niños SD:

Conocer la **caracterización de los niños** es prioritario; ya que, a pesar de compartir el mismo síndrome, presentan diferencias entre ellos específicamente en su capacidad cognitiva.

La caracterización permite identificar los **procesos cognitivos** relevantes que se deben fortalecer, tales como: la **comunicación** (oral, visual, gestual), la **memoria** (memoria visual, memoria a corto plazo) y el **aprendizaje** para que adquieran aquellas habilidades que les sean útiles para desenvolverse en su cotidianidad (solución de problemas, toma de decisiones, expresión).

La escuela realiza **adaptaciones curriculares** a cada niño, acorde a sus necesidades individuales como proceso de inclusión al aula regular. Las adaptaciones que se reflejan en los **recursos educativos** (impresos, tangibles, digitales), estimulan la **motivación**, facilitan la **interacción** con las actividades propuestas porque apoyan el aprendizaje de habilidades cognitivas y comunicativas en niños SD, gracias a su fácil acceso y su entorno gráfico.

La **accesibilidad** a los recursos, promueven la **autonomía** en el niño SD que tiene dos momentos: el primero, es cuando necesita del acompañamiento de un tutor o guía durante el proceso de aprendizaje, el segundo, es cuando el niño desarrolla la habilidad para tomar decisiones y resolver actividades de manera individual. El contacto cotidiano con los objetos domésticos o la **usabilidad** supone un significado de estos, es decir, para qué sirve o cómo funciona; además, requiere de un manejo con **seguridad** para prevenir situaciones de riesgo.

A continuación, se describen los hallazgos en cada categoría:

### 1. Caracterización de los niños SD

Los expertos a través del cuestionario coincidieron en que el proceso de enseñanza-aprendizaje se facilita al considerar las características y necesidades del niño; la Tabla 3, producto del registro de observación, describe la caracterización de cada niño participante identificado con un código:

**Tabla 3**  
*Caracterización niños participantes*

Componente	DEB1	MCC2
<b>Comunicación</b>	Presenta una comunicación verbal poco inteligible. Pronuncia algunos vocablos o fonemas, que son incomprensibles para alguien que no conoce al niño con anterioridad, utiliza señas para comunicarse.	Presenta una comunicación verbal poco inteligible. Se esfuerza por pronunciar palabras de manera comprensible, se hace entender.

---

<b>Socialización</b>	Se relaciona fácilmente con sus compañeros, le agradan las actividades de juego, cuando ve a un profesor que identifica se acerca a saludarlo.	Le tomó tiempo para iniciar la socialización con sus compañeros a pesar de que lleva 3 años en aula regular; viene de un colegio en aula diversificada, el curso tenía niños con diferente DI, por eso llegó con bases mínimas en su proceso académico. En ocasiones se le ve sola en el descanso. Le ayuda a su proceso, trabajar cooperativamente con sus compañeros.
<b>Habilidades prácticas</b>	Evidencia agrado por actividades corporales que incluyen música. Trabaja en períodos cortos de atención, con indicaciones claras, concretas y simples que se le deben repetir, pues se le dificulta seguir instrucciones. Le gusta trabajar en el computador, con juegos, videos. Se le dificulta coger el lápiz correctamente, colorea por fuera. Desde el inicio de cualquier actividad se le deben establecer límites claros. Solo ejecuta actividades concretas, no tiene hábitos establecidos. Se distrae con facilidad.	Evidencia agrado por actividades corporales que incluyen música, baile; es juiciosa, tranquila, ejecuta las actividades si se siente motivada, a veces se desanima, pero con estímulo por parte del docente, la retoma fácilmente; aunque, se demore en su ejecución. Desde el inicio de cualquier actividad se establecen límites claros. Sigue instrucciones simples, a medida que avanza en su proceso estas se pueden complejizar.
<b>Desarrollo cognitivo</b>	Presenta un aprendizaje lento, su edad cronológica difiere de su edad mental. Los avances en el colegio son mínimos, repitió el grado primero, le cuesta adaptarse a los cambios, recibe acompañamiento de una institución externa. Tiene tiempos de atención cortos. Se realiza adaptación curricular a través de un PIAR.	La niña cumple con las adaptaciones curriculares establecidas en su PIAR. Presenta un aprendizaje moderado. Se le refuerza en su proceso de lectoescritura, identifica vocales algunas letras y números. Utiliza anteojos por sus dificultades visuales.

---

## 2. Procesos cognitivos

Los expertos consultados, resaltaron la importancia de los recursos informáticos para el desarrollo de funciones cognitivas; a partir de la caracterización y durante la implementación del RED, se comprobó:

Solución de problemas: cuando los niños resuelven las actividades de aprendizaje que les planteaban retos de unir puntos en orden de las vocales para encontrar un aparato doméstico que funciona conectado a tomacorriente.

Memoria visual: al desarrollar la actividad de rompecabezas para descubrir el aparato que funciona con pilas o baterías.

La capacidad de expresión: se manifestó cuando respondían al saludo de Emanuel con «hola», al despedirse con «chao» reforzándolo con el movimiento de sus manos; además, al identificar los aparatos presentados.

Toma de decisiones: cuando trabajaron el recurso de manera individual, cada uno escogía desde el tablero de temas la unidad que quería ver; asimismo, al escoger la forma de resolver los retos.

La atención y concentración se observó al momento de las explicaciones del profesor y en las actividades de aprendizaje, cuando los niños compartían con el docente lo que veían mediante expresiones gestuales o señalando en pantalla; también, al fijar su mirada a los eventos que ocurrían; en cambio, en los períodos momentáneos de distracción, se les indicó que continuaran mirando, a lo que atendían inmediatamente.

### 3. Comunicación

Debido a que los niños tienen dificultades para el lenguaje verbal, los expertos afirman que los RED, apoyan el lenguaje expresivo de emociones, deseos, necesidades. El recurso permitió fortalecer las habilidades de lenguaje expresivo no verbal a través de la repetición de actividades; aunque, es claro que no es la única herramienta o la más importante que se deba usar.

La Tabla 4 presenta los resultados de como los niños identifican los objetos que vieron en formato impreso, digital y tangible, al preguntarles por el nombre; cuando los aparatos reproducen el sonido característico, al escucharlo se observó que los niños demuestran asombro, sorpresa en su rostro.

**Tabla 4**

*Identificación de aparatos domésticos*

Aparato	DEB1	MCC2
<b>Televisor</b>	Pronuncia un fonema incomprensible y señala la pantalla del aparato	Pronuncia el nombre despacio pero entendible
<b>Licuada</b>	Se refiere como «ugo», con las manos simula el movimiento de las cuchillas	Pronuncia el nombre despacio pero entendible
<b>Grabadora</b>	La llama «cidi» y empieza a bailar	La llama «música» y empieza a bailar
<b>Secadora de cabello</b>	Lleva su mano a la cabeza y realiza movimiento	No pronuncia nombre, pero indica con sus manos que es para la cabeza
<b>Lámpara mesa de noche</b>	No es comprensible, pero al preguntarle donde está, señala al techo refiriéndose a la luz	La nombra como «lámpara» y «dormir»
<b>Cámara digital</b>	Lleva la mano al ojo mostrando como se toma una fotografía	Dice «foto», señala hacia la cámara de video que graba la sesión
<b>Celular y smartphone</b>	Lo llama «alo» y lleva sus manos al oído	Al primero, dice «celula»; al segundo, lo llama «table» y utiliza los dedos sobre la mano simulando el movimiento en la pantalla táctil

## 4. Memoria

Mediante la observación, se comprobó que en la actividad «*Une los puntos*», debían recordar las vocales que en segundo grado ya conocen:

DEB1 debido a que no reconoce las vocales, no supo por dónde empezar; por consiguiente, no encontró el orden correcto, expresó desánimo cuando escuchó «*inténtalo otra vez, tú puedes*», fue necesario indicarle la «a» en una lámina para que la identificara en el juego. Después, de repetir la actividad varias veces en diferentes sesiones, finalmente realizó los ejercicios solo, pronunciando las vocales al dar clic en cada una y logró aprendérselas.

MCC2 realizó este ejercicio de manera independiente le tomó tiempo, pero las recordó fácilmente.

En la actividad «*Ármalo tú mismo*»; inicialmente, arrastraban la ficha del rompecabezas y la colocaban en cualquier parte, cuando Emanuel les indicó el error al reintentarlo, observaron detenidamente la imagen de fondo, con las fichas lograron armar la imagen para escuchar el funcionamiento del objeto, al recibir la felicitación, el aplauso con el premio, expresaron su alegría y agradecimiento a Emanuel. Las actividades de repetición mejoran la capacidad de memoria visual en el aprendizaje.

## 5. Aprendizaje

Para los expertos, el aprendizaje de los niños SD está ligado al contexto, debe permitírseles la oportunidad de adquirir habilidades que les sean útiles; por ello, lo que aprenden a través de un programa de computador lo deben aplicar en situaciones reales relacionadas con el entorno.

En la actividad del video que enseña a colocar las pilas a un juguete, se observó atención y concentración a todas las escenas; luego de verlo repetidamente, se presentó un juguete real para instalarle las pilas y hacerlo funcionar. Los niños miraron detenidamente los extremos de éstas y el lugar donde van alojadas, el docente explicó igual que en el video la forma de colocarlas; este ejercicio lo repitieron varias veces hasta lograrlo, exigió esfuerzo para introducir las al compartimento por la presión que deben ejercer. Al comienzo, dudaban y no podían ubicarlas correctamente, pero con la instrucción del profesor lo alcanzaron después de varios intentos; finalmente, al moverse el juguete, daban expresiones de júbilo como aplaudir, reír, saltar. Esta actividad reflejó el aprendizaje mediante la práctica.

## 6. Adaptaciones curriculares

Los expertos reiteraron el compromiso de que la institución debe realizar adaptaciones al currículo, ajustándolo a las necesidades individuales; de tal manera, que el niño desarrolle sus habilidades sintiéndose capaz de lograr el éxito en la escuela. A partir de las orientaciones para educación en tecnología del MEN y de la caracterización de los estudiantes participantes, se elaboró la adaptación temática relacionada con reconocer aparatos tecnológicos del entorno cotidiano y su uso seguro, en grado segundo; producto de ello, se diseñó el RED.

## 7. Recursos educativos

Los expertos argumentaron que los recursos son ayudas o apoyos para fortalecer los procesos, son un medio, pero no el fin del aprendizaje, consideraron oportuno que los niños acudan hasta tres veces semanalmente a la sala de informática a utilizar los programas (RED), para luego aplicar los aprendizajes en situaciones reales. Aparte del RED se utilizaron láminas impresas de electrodomésticos y aparatos reales.

En la aplicación del RED se utilizó el portátil con ratón, el cual llamaron «mau»; también, se usó el tablero inteligente, pero su propia sombra interfería lo que estaba proyectado, los niños buscaron la manera de acomodarse para apreciar mejor y así, mover los objetos en la pantalla; además, al observar todo más grande facilitó la interacción. Se enfrentaron a aparatos tangibles para practicar lo aprendido en el recurso.

## 8. Motivación

Durante las observaciones se determinó que el RED estimula el interés en los estudiantes al reconocer y escuchar a su compañero dándoles la bienvenida, o al profesor que descendió en forma graciosa, a quien conocen, porque está presente en la sesión; las expresiones gestuales de concentración, asombro, emoción, felicidad y sorpresa fueron notorias, los sonidos e imágenes captaron su atención, cuando Emanuel dice «a jugar», expresan su alegría con risa expectante de que iniciaran las actividades de aprendizaje, ya que las encontraban divertidas. Todos los elementos audiovisuales, animan a los niños a permanecer atentos e interactuar con el recurso.

## 9. Interacción

La observación indicó que al iniciar el recurso los niños fácilmente dan clic sobre el escudo intermitente para pasar al tablero de temas; una vez allí, identifican la ficha e ingresan a la unidad de manera independiente.

Otro ejemplo es en la tercera unidad «Circuito eléctrico» que es más dinámica, las instrucciones son frecuentes para que realicen acciones en pantalla. Cada niño mantuvo la atención a la explicación y a las indicaciones, identificaron y usaron correctamente el interruptor para prender y apagar los aparatos que aparecían; el profesor chocaba la mano para felicitarlos a lo que respondieron con entusiasmo; en adelante, cada vez que ejecutaban una instrucción buscaron la aprobación chocando la mano con el profesor. Cuando apareció la grabadora DEB1 se apresuró a prenderla, pero esperó que Emanuel indicara la instrucción.

En la actividad de aprendizaje el puntero del ratón apareció como un destornillador que usaron sin dificultad para arrastrar los elementos del circuito colocándolos en el lugar correspondiente; los errores derivados por el desplazamiento del puntero en la pantalla se superaron cuando Emanuel los animó para que lo intentaran nuevamente; al recibir los aplausos con el premio, chocaban la mano con el profesor. Estos momentos y el diálogo que establecieron con Emanuel dentro del recurso al decirle «hola», «gracias», «chao», evidencian la interrelación entre estudiante profesor y estudiante recurso; el cual, presenta los temas y actividades contextualizadas al ambiente doméstico del niño.

## 10. Accesibilidad

Se garantizó la disponibilidad de los recursos en formato impreso, digital y los objetos tangibles, organizados en el salón para utilizarlos sin necesidad de procedimientos complejos o la ayuda de un experto; al ingresar miraban con curiosidad, a la expectativa de lo que iban a hacer. El lenguaje empleado al orientar las rutinas, los ejemplos, los temas y las actividades de aprendizaje fue sencillo, concreto, con términos cotidianos; esto facilitó la comprensión, el acceso y la navegabilidad en el recurso.

Se encontró en la institución que sin una red wifi activa el RED no funciona, debido a protocolos en la programación que no se corrigieron; esto afectó la accesibilidad, por lo cual fue necesario realizar gestiones técnicas de instalación de la red en el salón; la dificultad se aprovechó como la oportunidad para superar las limitaciones de conexión y ofrecer al niño un ambiente que mejore el desarrollo de sus procesos de aprendizaje; ante esto, los RED deben ejecutarse en cualquier PC o portátil y en dispositivos móviles sin ninguna dificultad.

## 11. Autonomía

Como se explicó en otras categorías, al analizar las observaciones registradas en los instrumentos se encontró que al inicio de las sesiones los niños reflejaron duda, inseguridad, expectativa o dificultad frente a la tarea a ejecutar; por lo tanto, requerían el acompañamiento del docente para reafirmar las instrucciones, para corregir dificultades de interacción, para desarrollar actividades de aprendizaje; lo cual cambió, a medida que se les animó a realizar el trabajo independiente por la repetición o práctica de los ejercicios en varios intentos; a partir de la tercera sesión de una unidad, los niños trabajaron sin la ayuda del profesor. Esto se observó en los momentos cuando escogían la unidad que querían resolver, la manera de solucionar los retos, el esfuerzo al colocar las pilas al juguete o el cuidado al conectar el secador de cabello y prenderlo; siempre buscando la aprobación del docente que los felicitó al finalizar cada ejercicio.

## 12. Usabilidad

El manejo de aparatos tecnológicos del hogar como televisor, licuadora, celular, lámpara, secador de cabello, cámara digital entre otros, se comprobó cuando los niños los manipularon; diferenciaron los que operan conectados al tomacorriente, de los que funcionan con pilas, e identificaron la forma de prenderlos y apagarlos correctamente.

El RED empleó estos instrumentos como mediadores para que los niños aprendan la forma correcta y segura de utilizarlos en su cotidianidad; adicionalmente, ellos elaboran una interpretación de los mismos; a pesar de que no los identifican por nombre propio debido a dificultades de lenguaje, internamente les atribuyen un significado que se relaciona con el efecto que producen o su aplicación en la vida práctica por ejemplo, expresiones como «ugo», «música», «luz», «foto», «aló» o llevar las manos hacia el cabello representando el secador; demostró que ellos saben qué aparato es y para qué sirve.

### 13. Seguridad

La precaución o el cuidado que el niño debe tener cuando manipula un aparato doméstico para que no se lastime, es fundamental.

Las observaciones registradas dan cuenta de la reacción de los niños cuando el recurso enfatiza en no tocar el tomacorriente con los dedos; a MCC2 le causó gracia observar el cabello de punta de Emanuel al colocar los dedos en el tomacorriente y miró hacia el que está en la pared del salón con expresión de prevención. DEB1 acerca el dedo a la imagen del tomacorriente en la pantalla y dice «Au» indicando que produce dolor; por último, repite «no, no, no» cuando Emanuel lo explica; de acuerdo con indagaciones, en casa tenía el hábito de meter los dedos al tomacorriente por curiosidad para descubrir que sucedía, los padres le advertían del peligro por el «corrientazo» pero no obedecía; con la explicación de esta parte en el recurso se logró que lo dejara de hacer.

Al terminar la unidad dos «Aparatos eléctricos», los niños utilizaron electrodomésticos reales para comprobar la precaución y el cuidado que deben tener; sujetaron la clavija para introducirla al tomacorriente de la pared, al no poder hacerlo, la giraron y la conectaron correctamente sin observar riesgos, al accionar el interruptor para prender el aparato, DEB1 dice «Siii» y expresa su alegría al igual que MCC2; al indicarles que lo apagaran, lo hicieron sin dificultad demostrando satisfacción por lograrlo.

### Discusión

En la revisión de la literatura se observó una tendencia dirigida al estudio de aplicaciones para mejorar la lectoescritura y matemáticas; sin embargo; como lo manifiesta Tangarife, Blanco, y Díaz (2016), no son suficientes para cubrir las necesidades de aprendizaje y para fortalecer todas las capacidades de los niños SD. Por esto, el presente artículo se considera como un aporte al fortalecimiento de habilidades cognitivas de esta población, porque aborda el desarrollo de la competencia relacionada con el reconocimiento y uso apropiado de objetos tecnológicos del entorno cotidiano (MEN, 2008), a partir de la implementación de un RED.

Con los resultados de la investigación se establece que los niños SD desarrollan la capacidad de identificar y utilizar de manera segura, los aparatos tecnológicos que encuentran en su entorno inmediato, siempre que se les oriente y se les permita interactuar con ellos, con las adaptaciones necesarias en el hogar, en la escuela, en su contexto acorde con sus características específicas; los RED desempeñan la función social de inclusión a los grupos minoritarios (Unicef, 2017); porque son un medio para que los niños desarrollen aprendizajes, igual que sus pares regulares y los apliquen en situaciones reales.

Las categorías que intervienen en el desarrollo de la competencia en tecnología, describen cómo los niños alcanzaron los objetivos de aprendizaje propuestos desde la planificación del recurso; al enfrentarlos a los aparatos tangibles, se comprobó su capacidad para aplicar dichos aprendizajes en situaciones reales, la habilidad para manipular los objetos y ponerlos en funcionamiento con precaución se observó mediante expresiones tanto orales como no verbales, donde demostraron interés, atención y motivación por el resultado de sus acciones.

El RED no solo desarrolla el tema de la competencia básica de tecnología, a través de las actividades de aprendizaje, también se fortalece la lecto-escritura para los niños SD; como en el caso de la actividad de «*Une los puntos*», donde el niño aprende o refuerza las vocales; asimismo, en la actividad «*Ármalo tú mismo*», se desarrollan procesos cognitivos, como el pensamiento lógico; igualmente, el recurso contribuye a mejorar la motivación, la autonomía, el aprendizaje (González y Tamayo, 2009).

El RED consideró las características específicas del SD para facilitar su aplicación en los niños participantes; éste permite la repetición de temas y actividades de aprendizaje para fortalecer procesos de memoria, comprueba el resultado de una actividad inmediatamente y admite la corrección del error, generando motivación para persistir en los ejercicios; anima a continuar, reduciendo el estado de frustración en el niño; mejora su autonomía para que desarrolle trabajo independiente; estas características son señaladas por Ortega-Tudela y Parras (2002).

Los hallazgos indican que, a pesar de las dificultades de comunicación verbal, los niños se esfuerzan para expresarse, a través de palabras, gestos o sonidos, es decir, lenguaje no verbal comprensible para su interlocutor (Rincón, 2011); esto se comprobó cuando pronuncia «cidi», «música», «celula»; también al realizar movimientos con las manos simulando las cuchillas de la licuadora o representando el secador de cabello. Asimismo, se comprobó la relación entre los instrumentos, signos y significados cuando a un objeto, los niños le atribuyen sentido de acuerdo con la función que cumplen, tal es el caso de la lámpara de noche o la linterna que las relacionan con la luz (Rodríguez y Larios, 2014).

En la fase de diseño del RED se realizaron adaptaciones técnicas en cuanto al tamaño y velocidad de desplazamiento del puntero del ratón en pantalla debido a problemas visuales de los niños SD, para prevenir los inconvenientes encontrados por Bruno et al. (2006), relacionados con selección y arrastre de objetos.

Con las tecnologías emergentes se han desarrollado investigaciones para la población SD enfocadas a mejorar procesos de lectura (Haro et al., 2012; Jadán-Guerrero y Ramos-Galarza, 2018); se sugiere aplicar estas tecnologías para explorar y profundizar estudios sobre reconocimiento y uso apropiado de aparatos tecnológicos del hogar; ya que, favorecen el aprendizaje y la comunicación en esta población, de acuerdo con Martín-Sabaris y Brossy-Scaringi (2017).

Para que los niños con DI, física o sensorial reciban atención, apoyo y acompañamiento de calidad en su proceso de aprendizaje, dentro de un entorno inclusivo; la institución educativa, debe garantizarles la adaptación y el acceso a los recursos tanto físicos, tecnológicos como educativos, teniendo en cuenta sus dificultades, para que desarrollen y fortalezcan sus capacidades, de acuerdo con lo manifestado por (Ruiz, 2012; Tangarife et al., 2016).

En trabajos similares posteriores, se recomienda integrar al RED un glosario de términos donde aparezca la imagen de los diferentes objetos, componentes y herramientas con su nombre correspondiente, su sonido característico; para que los niños, los identifiquen y sean de fácil recordación. Adicionalmente, el recurso debe indicar el tipo de población objetivo, el curso o nivel, el propósito general del curso, los objetivos específicos de aprendizaje; como también, mostrar los créditos, la declaración sobre el uso y derechos de autor.

## Referencias

- AAIDD. (2011). *Discapacidad intelectual: definición, clasificación y sistemas de apoyo*. (Traducción al español por M. Verdugo, Ed.; 11th ed.). Alianza Editorial.  
<https://aaid.org/intellectual-disability/definition>
- Afonseca, C., y Bermúdez, S. (2013). *Supporting Collective Learning Experiences in Special Education: Development and Pilot Evaluation of an Interactive Learning Tool for Down Syndrome*. <https://www.researchgate.net/publication/239804902>
- Akudovich, S. (2013). El legado de I. S. Vigotsky en la Educación Especial Contemporánea. *México, 11(2)*, 252–264.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6320596.pdf>
- Alcaldía Mayor, Secretaría de Educación, y Universidad Sergio Arboleda. (2006). *Conformación de ambientes de aprendizaje para el área de tecnología e informática. Informe compendio y experiencias* (Secretaría de educación, Ed.; 1a.). [http://repositorios.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/341/1/Ambientes Aprendizaje Tec.pdf](http://repositorios.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/341/1/Ambientes%20Aprendizaje%20Tec.pdf)
- Andrade, E. (1996). Ambientes de aprendizaje para la educación en tecnología. *Educación En Tecnología, 1*, 1–15. [http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/disenio\\_de\\_prog\\_de\\_amb\\_de\\_apren/Unidad II/amb\\_aprend\\_para\\_educ\\_tecnologica\\_Andrade.pdf](http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/disenio_de_prog_de_amb_de_apren/Unidad%20II/amb_aprend_para_educ_tecnologica_Andrade.pdf)
- Arregi, A. (1997). Síndrome de Down: Necesidades Educativas y Desarrollo del Lenguaje. *Departamento de Educación, Universidades e Investigación, Gobierno Vasco. Dirección de Renovación Pedagógica. Instituto Para El Desarrollo Curricular y La Formación Del Profesorado. Área de Necesidades Educativas Especiales*. [http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig\\_publicaciones\\_innovacion/es\\_neespeci/adjuntos/18\\_nee\\_110/110012c\\_Doc\\_EJ\\_sindrome\\_down\\_c.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_neespeci/adjuntos/18_nee_110/110012c_Doc_EJ_sindrome_down_c.pdf)
- Barrera-Soriano, C. (2010). *Diseño Instruccional de Gagné*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/15898?show=full>
- Bruno, A., Noda, M., Aguilar, R., González, C., Moreno, L., y Muñoz, V. (2006). Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico– matemáticos en alumnos con Síndrome de Down. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa, 9(2)*, 211–226. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362006000200003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362006000200003)
- Carretero, M. (2005). *Constructivismo y educación* (2a ed.). Editorial Progreso.
- Chai, Z., Vail, C., y Ayres, K. (2015). Using an iPad Application to Promote Early Literacy Development in Young Children With Disabilities. *The Journal of Special Education, 48(4)*, 268–278. <https://doi.org/10.1177/0022466913517554>
- Congreso de la República. (2013). *Ley 1618 de febrero 27 de 2013*. Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.  
<https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1685302>
- Díaz-Barriga, F., y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2a ed.). McGraw-Hill.
- Down España. (2012). *Proyecto H@z Tic. Guía práctica de aprendizaje digital de lectoescritura mediante tablet para alumnos con síndrome de Down* (Down España, Ed.). <https://www.sindromedown.net/wp-content/uploads/2014/12/Guía-H@z-Tic.pdf>
- Down syndrome victoria. (2009). *Learners with Down syndrome: A handbook for teaching professionals* (Down Syndrome Victoria, Ed.).  
<https://des111.wikispaces.com/file/view/Learners+with+Down+Syndrome.pdf>
- Duran, M. (2014). *entrevistada por Rincón, W.* <https://soundcloud.com/wilson-mauricio-rincon-pati-o/entrevista-docente/s-RPIZQ>

- Ertmer, P., y Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50–72. <http://www.galileo.edu/pdh/wp-content/blogs.dir/4/files/2011/05/1.-ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf>
- Felix, V., Mena, L., Ostos, R., y Maestre, G. (2017). A pilot study of the use of emerging computer technologies to improve the effectiveness of reading and writing therapies in children with Down syndrome. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 611–624. <https://doi.org/10.1111/bjet.12426>
- Fernandez, A. (2012). *Picaa: Aprendizaje Móvil*. <http://asistec.ugr.es/picaa/>
- Ferreira, H., y Peretti, G. (2010). Desarrollo de capacidades fundamentales: aprendizaje relevante y educación para toda la vida. In *Pensar la educación para Iberoamérica* (pp. 65–84). Universidad Santo Tomás. [http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/48/1/2012.Ferreira.Pensar la educaciónll.pdf#page=66](http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/48/1/2012.Ferreira.Pensar%20la%20educaci%20n.pdf#page=66)
- Gagné, R., Briggs, L., y Wager, W. (1992). *Principles of instructional design* (4th ed.). Harcourt Brace y Company. [https://hcs64.com/files/Principles of instructional design.pdf](https://hcs64.com/files/Principles%20of%20instructional%20design.pdf)
- García, F. (2000). *Accesibilidad, educación y tecnologías de la información y comunicación*. <http://ares.cnice.mec.es/informes/17/contenido/indice.htm>
- García, M. (2002). La concepción histórico-cultural de L. S. Vigotsky en la educación especial. *REVISTA CUBANA DE PSICOLOGIA*, 19(2), 95–98. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rcp/v19n2/01.pdf>
- González, C. (2012). *Aplicación del constructivismo social en el aula*. Instituto para el desarrollo y la innovación educativa en educación bilingüe y multicultural-IDIE-Organización de estados iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura-OIE-oficina de Guatemala. [https://www.oei.es/historico/formaciondocente/materiales/OEI/2012\\_GONZALEZ\\_ALVAREZ.pdf](https://www.oei.es/historico/formaciondocente/materiales/OEI/2012_GONZALEZ_ALVAREZ.pdf)
- González, E., y Tamayo, J. (2009). El diseño de material didáctico: Ernesto González Franco / Jeni Tamayo Fernández - Google Drive. *Quadra*, 4, 39–43. <https://docs.google.com/file/d/0B7RfuGxul4qKODg4OTBhNzltOGQ0OC00YjVlTk0Y2YtMjNjNjNkNDY5MmRh/edit?hl=es#>
- Haro, B., Santana, P., y Magaña, M. (2012). Developing reading skills in children with Down syndrome through tangible interfaces. *Proceedings of the 4th Mexican Conference on Human-Computer Interaction - MexIHC '12*, 28. <https://doi.org/10.1145/2382176.2382183>
- Hassan-Montero, Y., y Ortega-Santamaría, S. (2009). *Informe APEI sobre usabilidad*. <http://eprints.rclis.org/13253/1/informeapeiusabilidad.pdf>
- Henoa, O., Ramírez, D., y Giraldo, L. (2003). *El desarrollo de habilidades comunicativas en niños con síndrome de Down: una propuesta didáctica apoyada en recursos informáticos* (Medios y Mensajes, Ed.; 1a ed.). Universidad de Antioquia.
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad Del Conocimiento*, 5(5), 26–35. <https://www.raco.cat/index.php/RUSC/article/viewFile/253968/340755>
- Jadán-Guerrero, J., y Ramos-Galarza, C. (2018). *Innovación tecnológica para mejorar los procesos de lectura inicial en estudiantes con Síndrome de Down* (Primera Ed). Universidad Tecnológica Indoamérica. Retrieved from <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/575>
- Jasso, Luis. (2001). *El niño down: mitos y realidades*. El Manual Moderno.
- Jonnaert, P., Barrette, J., Masciotra, D., y Yaya, M. (2008). La competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 12(3), 1–32. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56712875004>

- Latine Disce*. (2009). <http://www.latinedisce.net/Dictionary.latin?latin=93265>
- Martín-Sabaris, R., y Brossy-Scaringi, G. (2017). La realidad aumentada aplicada al aprendizaje en personas con Síndrome de Down: un estudio exploratorio. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, 737–750. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1189>
- Ministerio de Educación Nacional. (1996). *Educación en tecnología: propuesta para la educación básica* (Ministerio de Educación Nacional, Ed.; p. 9). <https://panditupn.files.wordpress.com/2010/06/pet-xxi-961.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Ser competente en tecnología. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Serie Guías No. 30* (Ministerio de Educación Nacional, Ed.; 1a.). [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Recursos educativos digitales abiertos Colombia* (G. S. Integrados, Ed.; Primera ed). <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-315944.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2017a). *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva* (Ministerio de Educación Nacional, Ed.; 1a. ed.). [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360293\\_foto\\_portada.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360293_foto_portada.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2017b). *Plan Decenal de Educación 2016-2026. El camino hacia la calidad y la equidad*. 57. [http://www.plandecenal.edu.co/cms/images/PLAN\\_NACIONAL\\_DECENAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2DA\\_EDICION\\_271117.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/cms/images/PLAN_NACIONAL_DECENAL_DE_EDUCACION_2DA_EDICION_271117.pdf)
- National Down syndrome society. (n.d.). Educating students with Down syndrome with their non-disabled peers. In *Inclusion*. National Down syndrome society. [https://www.kcdsg.org/files/content/Educating\\_Students\\_with\\_Down\\_Syndrome\\_With\\_Their\\_Typical\\_Peers.pdf](https://www.kcdsg.org/files/content/Educating_Students_with_Down_Syndrome_With_Their_Typical_Peers.pdf)
- National Down syndrome society. (2018). *Down Syndrome Facts*. <http://www.ndss.org/wp-content/uploads/2017/08/NDSS-Fact-Sheet-Spanish-2015.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Informe mundial de discapacidad* (OMS, Ed.; 218th ed.). [http://www.who.int/iris/bitstream/10665/75356/1/9789240688230\\_spa.pdf?ua=1](http://www.who.int/iris/bitstream/10665/75356/1/9789240688230_spa.pdf?ua=1)
- Ortega-Tudela, J. (2008). Síndrome de Down: contenidos matemáticos mediados por ordenador. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16, 85–105. <https://www.researchgate.net/publication/266298162>
- Ortega-Tudela, J., y Gómez-Ariza, C. (2007). Nuevas tecnologías y aprendizaje matemático en niños con síndrome de Down: generalización para la autonomía. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 29, 59–72. <http://www.redalyc.org/pdf/368/36802905.pdf>
- Ortega-Tudela, J., y Parras, D. (2002). Escala de Evaluación de material multimedia para personas con Síndrome de Down. In S. de O. A. y Publicaciones (Ed.), *Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad* (pp. 427–432). Consejería de Educación y Cultura. Región de Murcia. <https://shorturl.at/TmubH>
- Pérez, L., y Montesino, S. (2008). Estudio y evaluación del aprendizaje y acceso a las tecnologías de la información y la comunicación de las personas con síndrome de down y/o discapacidad intelectual a través de un sistema de formación específico. *Revista Española Sobre Discapacidad Intelectual*, 39(225), 44–62. [http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/3750/Estudio\\_y\\_evaluación\\_del\\_aprendizaje.pdf?sequence=1&rd=0031520800668074](http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/3750/Estudio_y_evaluación_del_aprendizaje.pdf?sequence=1&rd=0031520800668074)
- Rincón, J. (2011). La importancia de la comunicación no verbal en la enseñanza. *Journal of Engineering and Education*, 6(10–11), 113–120. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/460/465>

- RINCÓN TECNOLÓGICO LAUREANISTA. (2018, June 11). *Recurso Educativo Digital* "Rincón Tecnológico Laureanista." [video]. YouTube.
- Rodríguez, E., y Larios, B. (2014). *Teorías del aprendizaje: Del conductismo radical a la teoría de los campos conceptuales* (4a ed.). Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ruiz, E. (2012). *Programación educativa para escolares con síndrome de Down*. Fundación Iberoamericana Down 21. [www.down21.org](http://www.down21.org)
- Santamaría, L., y Torres, C. (2013). Ambiente virtual 3D para niños con síndrome de Down para el desarrollo de habilidades de lectura y escritura. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 40, 84–95. <http://www.redalyc.org/html/1942/194229200006/>
- Saposnik, G., Teasell, R., Mamdani, M., Hall, J., McIlroy, W., Cheung, D., Thorpe, K. E., Cohen, L. G., Bayley, M., y Stroke Outcome Research Canada (SORCan) Working Group. (2010). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke*, 41(7), 1477–1484. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.584979>
- Sierra, R., y Monje, C. (2016). *Implementación de una herramienta didáctica mediante el sensor kinect para entrenar a jóvenes con síndrome de Down en el uso de la señal de control de tráfico en Bogotá*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3929/1/MonjeGarcíaCarlosMauricio2016.pdf>
- Tangarife, D., Blanco, S., y Diaz, G. (2016). Tecnologías y metodologías aplicadas en la enseñanza de la lectoescritura a personas con síndrome de Down. *Digital Education Review*, 29, 265–283. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5580043>
- UNESCO. (2008). *Conferencia Internacional de Educación; 48a; La Educación inclusiva: el camino hacia el futuro, documento de referencia; 2008*. 21. [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Policy\\_Dialogue/48th\\_ICE/CONFINTED\\_48-3\\_Spanish.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/CONFINTED_48-3_Spanish.pdf)
- UNESCO, y Commonwealth of Learning. (2011). *A basic guide to open educational resources (OER)* (Asha Kanwar (COL), and, y Stamenka Uvalic-Trumbic (UNESCO), Eds.). <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002158/215804e.pdf>
- UNICEF. (2017). *El estado mundial de la infancia 2017: Niños en un mundo digital* (UNICEF, Ed.). [https://www.unicef.org/spanish/publications/files/SOWC\\_2017\\_SP.pdf](https://www.unicef.org/spanish/publications/files/SOWC_2017_SP.pdf)
- Vygotsky, L. (2009). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (Crítica, Ed.; 3a ed.). Biblioteca de Bolsillo. <https://saberepsi.files.wordpress.com/2016/09/vygostki-el-desarrollo-de-los-procesos-psicologicos-superiores.pdf>
- Wuang, Y., Chiang, C., Su, C., y Wang, C. (2011). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 32(1), 312–321. <https://doi.org/10.1016/J.RIDD.2010.10.002>