

## **Diseño de un prototipo para niños con Síndrome de Down, como herramienta para abordar las matemáticas básicas en el nivel preescolar.**

**Mariela Lizeth Martínez Hernández<sup>1</sup>**  
[mariela.mh@tamazunchale.edu.mx](mailto:mariela.mh@tamazunchale.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-8635-193>  
Instituto Tecnológico Superior de  
Tamazunchale  
San Luis Potosí-México.

**José Andrés Rivera Manuel**  
[chikisrap12345@gmail.com](mailto:chikisrap12345@gmail.com)  
Instituto Tecnológico Superior de  
Tamazunchale  
San Luis Potosí-México.

### **RESUMEN**

Los niños que padecen Síndrome de Down (SD) presentan una dificultad para el aprendizaje y de comunicación con las demás personas, no hay muchas escuelas especializadas para tratar a niños con este padecimiento, y las pocas que existen, en ocasiones no cuentan con personal suficiente y especializado para contribuir en su formación; lo cual de alguna forma agrava esta problemática, debido a ello, se dificulta más el aprendizaje de números u operaciones de tipo matemático que se abordan en el nivel pré-escolar como puede ser: el identificar números, cantidades, etc, por ello esta investigación inicia con un estudio en un Centro de Atención Múltiple (CAM), ubicado en el municipio de Tamazunchale, S.L.P. Posteriormente se realiza una propuesta de prototipo que tiene como objetivo servir como herramienta didáctica para alumnos de preescolar con Síndrome de Down,

***Palabras clave:*** *síndrome Down; herramienta; aprendizaje; matemáticas; preescolar.*

---

<sup>1</sup> Autor Principal

## **Design of a prototype for children with Down Syndrome, as a tool to address basic mathematics at the preschool level.**

### **ABSTRACT**

Children with Down Syndrome (DS) have difficulties learning and communicating with others, there are not many specialized schools to treat children with this condition, and the few that do exist sometimes do not have enough staff and specialized to contribute to their training; which in some way aggravates this problem, due to this, it is more difficult to learn numbers or mathematical operations that are addressed at the pre-school level, such as: identifying numbers, quantities, etc., for this reason this investigation begins with a study in a Multiple Attention Center (CAM), located in the municipality of Tamazunchale, S.L.P. Subsequently, a prototype proposal is made that aims to serve as a didactic tool for preschool students with Down Syndrome.

**Keywords:** *Down's Syndrome; tool; learning; math; preschool.*

*Artículo recibido 02 mayo 2023*

*Aceptado para publicación: 20 junio 2023*

## INTRODUCCIÓN

En el mundo existen 8 millones de personas con Síndrome de Down los cuales la mayoría son niños o adolescentes, los cuales muchos no acuden a las escuelas por falta de orientación de los padres de familia, por este motivo muy pocos de los niños llegan a la terminar la primaria, la mínima parte concluye la educación secundaria. (Merino, 2018)

En México es difícil saber el número exacto de los habitantes que tiene una cierta discapacidad ya que el último estudio que se realizó en el año 2014 por la institución Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) indica que hay 7.1 millones de habitantes que tiene una discapacidad pero no especifica el tipo, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), citada en un diagnóstico hecho por la Secretaría de Educación Pública (SEP), que los alumnos mexicanos que presenta cualquier tipo de discapacidad, tiene un mayor índice que no asistan a la escuela, ya que la mayor parte de los niños con cualquier discapacidad el 47% no acuden al preescolar, el 17% no asisten a la primaria y el 27% nunca llegan a estudiar la secundaria. (Bistrain, 2019)

En el 2017 en el día mundial de Síndrome de Down (SD) el gobierno mexicano no declaró las estadísticas de los casos de los niños que nacen con SD lo cual es un factor muy alarmante, pero se estima que, por cada 650 nacimientos, uno presenta Síndrome de Down, debido a esto se estima que el periodo comprendido entre 1988 y 2018 mantiene una cifra de 121 mil 400 personas con SD las cuales necesitan una atención especializada debido a sus necesidades específicas (Ramírez, 2019)

Los niños que presentan el Síndrome de Down (SD) casi no reciben educación escolarizada, ya que no se cuenta con métodos establecidos y que generen resultados satisfactorios, además los maestros no están capacitados para situaciones de niños con Síndrome de Down en aulas ordinarias o especializadas en NEE, a pesar de que hay un acuerdo desde 1992 donde se realizarían áreas para la enseñanza de educación especial dentro la SEP.

En la mayoría de los casos se observa que los recursos didácticos del tipo “clásico” como son los libros de texto, las láminas etc., no permiten a un menor comprender términos matemáticos. Ya que de acuerdo al método Montessori “material sensorial”, por lo que actualmente es uno de los métodos que ayuda al aprendizaje de los niños con Síndrome de Down en el aprendizaje de las matemáticas.

Unos de los principales problemas de los niños con SD que no aprenden matemáticas es porque pasan horas memorizando los números y operaciones básicas de matemáticas que se vuelve tedioso el cual es la causa que no les llame la atención después ya que estos conocimientos no tarda mucho en olvidarlo, casi el 80% de la memorizado se olvida pasados los 30 días ya que no lo aprende de manera de poder tocar las cosa u objetos para identificar la cantidad de los número que le están solicitando, una de las manera más eficaces para que los niños retenga los conceptos de los número es que lo aprendan jugando y manipulado objetos.

La mayoría de los niños con SD o con otra discapacitada el aprendizaje es muy diferente que sus compañeros ya que ellos aprenden de una manera más lenta para comprender los conceptos nuevos que están viendo en cada una de las clases que les dan, otras de las causas que muchos de estos niños es que acuden a escuelas no especializadas con niños especiales y no cuenta con los materiales o estrategias adecuadas para ellos, y cada tema nuevo que ellos consideran no atractivo o no les llama la atención y su aprendizaje es pobre pues les cuenta aprender las cosas con facilidad.

Menciona la autora María Montessori observó que el niño pasa de la infancia a la adultez a través de 4 períodos evolutivos llamados "Planos del desarrollo". Cada período presenta características radicalmente distintas de los otros, pero constituye los fundamentos del período sucesivo. Así "como la oruga y la mariposa son muy distintas en su aspecto y sus manifestaciones y, sin embargo, la belleza de la mariposa es consecuencia de su vida en

el estado de oruga, y no puede provenir de la imitación del ejemplo de otra mariposa. Para construir el futuro es necesario vigilar el presente. Cuanto más cuidamos las necesidades de un período, mayor éxito tendrá el período siguiente" (La Mente Absorvente, María Montessori, Editorial Diana, 1998, pág. 245).

Con el método Montessori se tienen materiales para cada uno de los niños dependiendo su edad, esto ayuda a que puedan aprender matemáticas de una manera más fácil, pero a su manera ya que ellos van aprendiendo lento y cada uno de los niños con Síndrome de Down tiene diferente manera de aprendizaje.

Se han realizados varios prototipos de robots para el entorno educativo de niños con Síndrome de Down, todos están basados en la robótica con inteligencia artificial, prototipos de robótica educativa como herramienta de enseñanza-aprendizaje en personas con Síndrome de Down, en otro de los prototipos de robótica educativa se ayuda a que los niños con este padecimiento comiencen a hablar, y puedan realizar los números al momento., otras de sus funciones que están en desarrollo es que realice figuras y letras del abecedario, este juguete como herramienta de aprendizaje ayuda mucho a los niños con SD para para que de esta manera conozcan y comprendan los números y en un futuro las letras del abecedario, ya que no solamente este prototipo va poder realizar y ayudar a los niños con Síndrome de Down, ya que ellos son las personas que más batallan para la comunicación, con esta herramienta los ayuda a practicar el habla y la visualización de la figura que están viendo y pronunciando (Sánchez, 2015).

En la actualidad existen material de apoyo para los niños con SD pero estos son robot que cuentan con inteligencia artificial y su costo son muy elevado, pero sí cumple com la función principal de ayudar a los niños con Síndrome de Down a aprender nuevas cosas, de igual forma su costo es muy elevado para padres de familia que no cuenta con los

recursos necesarios, por este motivo surge la idea de diseñar un prototipo usando una placa de arduino el cual podría resultar más accesible.

También se realizó otro prototipo pero este está basado en el diseño de indumentaria para niños con discapacidad motriz el prototipo es basado en una placa con circuitos integrados el cual estimula a los niños en sus extremidades superiores y principalmente relaja los músculos de los niños, ya que debido a la enfermedad se tiene contraídos permanentemente los músculos, y esto les ayuda principalmente en los brazos para que los músculos no estén muy contraídos y que tengan una mejor movilidad, el prototipo cuenta con sensores que van a producir sonidos para indicar como se sienten los niños cada uno de los prototipos fue diseñado especialmente para cada uno de los niños(Alemán y Pazmiño, 2017).

En el trabajo de Echaíz y Ponzano se realizó una prueba piloto que ayuda a los niños con discapacidad motriz, mediante el uso de la placa de arduino, de las ventajas de manejar estas plataformas es que tiene su código libre y que no se va pagar ninguna licencia al futuro, pero el prototipo no tuvo los resultados esperados; no tuvo un impacto favorable. A los niños con discapacidad motriz se les dificulta mucho para realizar las actividades que se les asigna, sin embargo el prototipo tiene la facilidad de ser modificado a futuro para tener un mejor resultado (Echaíz y Ponzano, 2014).

La propuesta representa una ayuda a los padres de familia y maestros que atienden a estos niños, pues al tener una herramienta de apoyo para el aprendizaje de las matemáticas, podrían tener acceso al aprendizaje en casa, es decir, como herramienta de repaso escolar. El prototipo pretende apoyar a los niños para que vayan aprendiendo nuevos conceptos de matemáticos por medio del método de Montessori, el cual consistiría en el uso de una placa de arduino y sensores, el niño estará aprendiendo nuevos conceptos

básicos de matemáticas de una manera más fácil y divertida porque va poder tocar lo que está aprendiendo.

Garantizar la igualdad de oportunidades para todo el alumnado, independientemente de sus condiciones personales, económicas, sociales o culturales” (Antequera et al., 2008).Específicamente nos centraremos en la atención al alumnado con Síndrome Down:

*Un grupo de escolares que demanda una atención educativa especializada, con planes de actuación personalizados, entendidos como un continuo sustentado en tres pilares principales: la detección de las necesidades educativas especiales lo más tempranamente posible; la valoración del grado de desarrollo real y potencial de sus capacidades; y, por último, la toma adecuada de decisiones para organizar la atención educativa según las necesidades, estableciéndose así la modalidad de escolarización oportuna y la determinación de los apoyos y recursos ordinarios y/o especializados más idóneos según el caso(Angulo, et al., 2008, p. 5)*

Uno de los objetivos deseables de cualquier aprendizaje, al menos desde un punto de vista educativo, es el de conseguir la generalización de los conocimientos a contextos distintos de los utilizados durante su proceso de adquisición. Sin embargo, es bien sabido que los niños con síndrome de Down (SD) presentan serias dificultades de generalización. Es por esto que la consecución de esta transferencia del aprendizaje es uno de los mayores retos en la enseñanza de estas personas. Así, algunos trabajos demuestran que los problemas de generalización se observan ya en las primeras etapas de la vida del niño con SD y en diferentes áreas de su desarrollo. Salzberg y Villani (1983) observaron, por ejemplo, que la imitación vocal no se generalizaba al ambiente del hogar hasta que se llevaba a cabo un entrenamiento específico.

El término Educación Especial se ha utilizado hasta mediados del siglo pasado para referirse a un tipo de educación diferente, orientada a personas que presentaban alguna

deficiencia o discapacidad que requerían un tratamiento especial y una educación diferenciada. Era el caso, por ejemplo, de la educación orientada a alumnos con parálisis cerebral, síndrome de Down, autistas, sordos, etc. (Padilla y Sánchez-López, 2001, pp. 27).

Durante mucho tiempo se ha pensado que los niños con discapacidad mental o con dificultades de aprendizaje no son capaces de aprender de manera significativa, por lo que tienen que aprender de memoria. Esto lleva a que las matemáticas que se les enseña estén limitadas al aprendizaje mecánico de conceptos por medio de la repetición. Muchas veces se promueve en ellos aprendizajes sociales, que les permitan desenvolverse en la vida cotidiana, y se abandona el aprendizaje en contenidos curriculares. (Bruno, 2010)

Hasta hace pocos años se pensaba que las personas con síndrome de Down (SD) eran incapaces de aprender. Esta creencia implicó que se promoviera en ellos habilidades sociales para desenvolverse en lo cotidiano y se les dieran pocas oportunidades para adquirir conocimientos académicos. Es un hecho que todos los niños que nacen con SD tendrán dificultades de aprendizaje, en algunos casos más severas que en otros. Sin embargo, somos testigos de que pueden aprender conceptos de diferentes áreas, que les permiten formarse para lograr una mayor integración social y laboral.

Las personas con SD presentan deficiencias en la organización de la memoria, la abstracción y la deducción, además manifiestan lentitud para captar, procesar, interpretar y elaborar la información (Flórez, 2000). Esto, unido a la impulsividad que muestran para responder a las tareas, es causa de una menor calidad en sus respuestas y una mayor frecuencia de error (Pueschel, 2002; Flórez y Troncoso, 1991).

Una de las áreas de conocimiento en la que mayores dificultades de aprendizaje y generalización presentan las personas con SD es la de las matemáticas (Faragher y Brown, 2005). De hecho, la literatura al respecto enfatiza que estas personas muestran problemas

incluso con la adquisición de conceptos y habilidades matemáticos fundamentales (e.g., Byrne y otros, 1995; Carr, 1988; Gijón, 2000; Nye y Bird, 1996)

Según su estudio, las personas con SD poseen y usan contenidos matemáticos en función de la cantidad y riqueza de los contextos en que se desenvuelven, lo que supone una mejora de su calidad de vida. La adquisición de contenidos lógico-matemáticos ligados a experiencias de la vida diaria les permite observar los beneficios que les repara su utilización

Actualmente el uso de las TIC está siendo cada vez más extendido en la enseñanza de personas con discapacidad. Así, se ha demostrado la eficacia de los programas informáticos para enseñar estrategias de resolución de problemas aritméticos a personas con discapacidad intelectual. Mastropieri, Scruggs y Shiah (1997) comprobaron la existencia de diferencias significativas en la resolución de problemas aritméticos, antes y después del uso de las TIC, además encontraron en el ordenador una herramienta motivadora para las personas que participaron en su estudio.

Parece obvio que algunas de las características de las personas con SD pueden, en muchas ocasiones, dificultar el acceso a la información y por tanto al aprendizaje de los contenidos conceptuales, sean estos del tipo que sean. Sin embargo, algunas de estas características van a dificultar en mayor medida los contenidos conceptuales del ámbito de las matemáticas, dado el nivel de abstracción de los mismos.

Características sensoriales (desordenes oftalmológicos, audiológicos y otorrinolaringológicos) como las que pueden presentar las personas con SD pueden dificultar su acceso a la información y por tanto determinar su estilo y posibilidades de aprendizaje (Dahle y Baldwin, 1994; Pueschel y Sustrova, 1997). Para acercarnos a este estudio, analizaremos las dificultades observadas en los procesos de Percepción, Atención y Memoria.

De acuerdo con estudios realizados las personas con Síndrome de Down poseen y usan contenidos matemáticos en función de la cantidad y riqueza de los contextos en que se desenvuelven, lo que supone una mejora de su calidad de vida. La adquisición de contenidos lógico-matemáticos ligados a experiencias de la vida diaria.

Parafraseando a Pérez, et al. (2003), hablar de tecnología aplicada a la educación de personas con Síndrome de Down, es hablar de mitos, esperanzas y realidades. Y es que, aunque se haya demostrado que estos medios presentan un alto potencial para mejorar el proceso de enseñanza de dicha población.

En definitiva, la aplicación de las TIC a la educación de las personas con Síndrome de Down acompañadas de una metodología adecuada y de las pertinentes adaptaciones se muestra más efectiva que la metodología tradicional, logrando acercar el currículum a esta población, favoreciendo su desarrollo a nivel educativo, personal y social. Aun así, existen determinadas barreras que imposibilitan la inclusión efectiva de estos medios en las aulas del citado colectivo y pasan principalmente por la falta de formación y conocimiento del profesorado y las familias sobre las potencialidades que dichas herramientas pueden ofrecer y cómo emplearlas eficazmente, lo cual denota la necesidad de llevar a cabo cursos de capacitación e información al respecto. (González, 2015).

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación busca profundizar en las características que definen el proceso de aprendizaje de los niños con síndrome de Down durante su estancia en el preescolar, por lo tanto se contempló un estudio cualitativo porque se va observó el comportamiento de los niños en el aula, para determinar cómo se comunican con sus demás compañeros al momento de realizar actividades, y observar cuáles son sus principales necesidades en cuanto a recursos educativos se refiere.

En la investigación se realizaron entrevistas a los maestros para ver cuáles son las necesidades de mayor prioridad en casos de Síndrome de Down en el ámbito del aprendizaje, además se considera a los padres para recopilar información referente a las técnicas de juego aplicadas con su menor. Todo lo anterior permite recabar información acerca de las necesidades que se cubrirán con el prototipo, ya que esta fase define los requerimientos y cualidades del prototipo para su implementación en casos con SD.

Por lo descrito anteriormente fue que se consideró como diseño de investigación al tipo narrativo, ya que este diseño en si permite interactuar de manera directa con el entorno y recopilar por medio de entrevistas, además de otras fuentes los datos relevantes al estudio. Este tipo de diseño de investigación permitió tomar datos a partir de las vivencias y experiencias compartidas por distintos expertos en el área de la educación preescolar con Síndrome de Down.

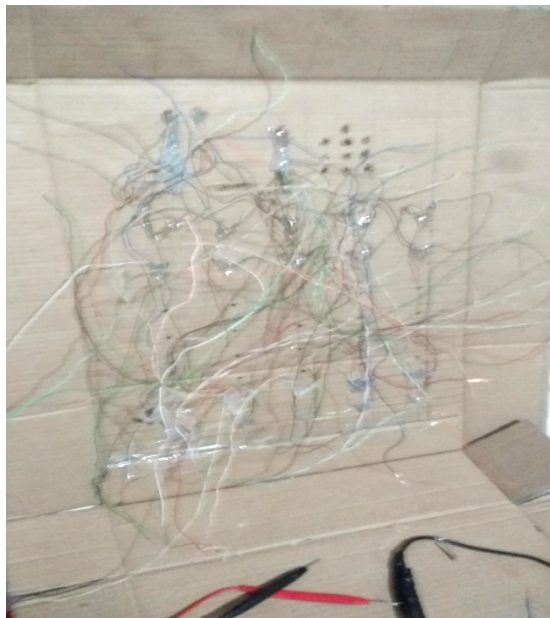
## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### ***Entrevistas***

En las entrevistas aplicadas a las maestras de preescolar y primer grado de primaria, se destaca lo siguiente: la maestra de preescolar nos mencionó las dificultades que presenta los niños con Síndrome de Down en el aula, de la misma manera la maestra de primer grado de primaria nos mencionó las dificultades que tiene con los niños de preescolar y la manera que utiliza para el mejor aprendizaje, ya que los niños tienen diferente manera de aprendizaje, por ejemplo a través del habla, sobre todo en preescolar y el primer grado de primaria, ya que se usan el método de Montessori y dinámicas que favorecen el aprendizaje de los niños con Síndrome de Down, se emplean diferentes maneras que los niños tengan un mejor aprendizaje, que ya no son los únicos niños con están el aula si no también niños con diferentes discapacidades y cada una de las actividades la van

adaptado a las necesidades de todos los niños del aula a través de rutinas o bailes que los niños tenga un mejor desempeño y mejor aprendizaje al momento de seguir instrucciones En la entrevista que se les hicieron a los papas de los niños se puede conocer las dificultades que presenta cada uno de los niños ya que los niños necesitan mucha atención para resolver cada uno de sus problemas que le dejan de tarea ya que ellos solos no puede realizar ciertas tareas por ellos mismo, nos menciona que los niños se les desesperan para realizar la tarea y que ellos quieren que sus padres la realicen por ellos, nos mencionó los padres que usan terapias para que puedan fortaleces los conocimientos que aprenden en la clase por mediante dinámicas o repasos con ello para que no se les olvide los conocimientos adquiridos, otras de las desventajas que nos menciona es que se desesperan al momento de aprender nuevos conocimiento por el mismo, pero que reacciona bien a las terapias que ellos utilizan en casa ya que muchos de ellos no realizaban acciones por ellos mismo .

### ***Diseño del prototipo***

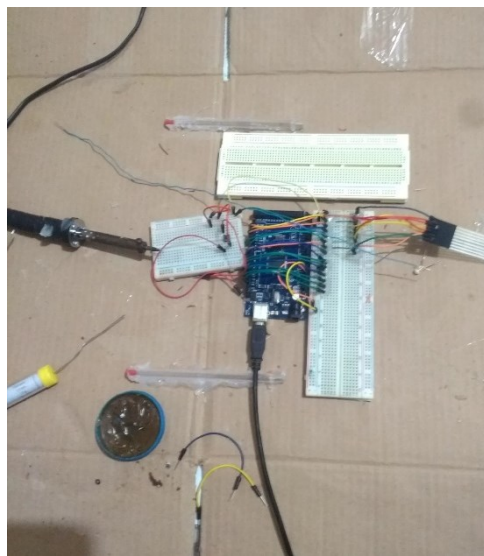


*Ilustración 1 Diseño del prototipo*

Se procedió a diseñar el prototipo considerando las necesidades detectadas, asimismo se determinó cuáles eran los materiales esenciales que se van ocupar para realizar el prototipo y como va ser realizado.

El bosquejo solo tuvo como fin, proporcionar una idea general de la herramienta propuesta y con ello generar mayor confianza por los participantes que proporcionaron información, sobre su experiencia en la interacción con niños con Síndrome de Down.

### ***Verificación de piezas electrónicas y armado de prototipo***



*Ilustración 2 Piezas del prototipo*

Una vez que se adquirieron los materiales se codificaron las funciones que va estar realizando cada uno de los componentes considerando lo siguiente:

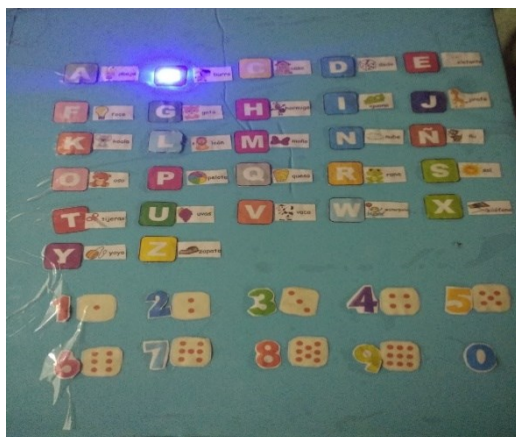
En esta etapa se verificaron las piezas con las cuales se armaría el prototipo, ya que era indispensable corroborar que no hubiera piezas defectuosas, por lo que se hizo una revisión de las piezas adquiridas, pues cualquier error podría impedir su buen funcionamiento.

## Codificación del prototipo

Esta etapa consistió en la programación ó codificación de dos ardionos. Uno está controlandodo letras y el otro unicamente números.

Se utilizaron dos arduinos debido a que si se configuraban letras y números en uno solo llega un punto donde se cicla y ya no resulta funcional. Asimismo se consideraron aspectos como luz y sonido que permitirá a los alumnos relacionar de forma visual y auditiva las letras y números.

## Corrección de errores



*Ilustración 3 Prototipo final*

Las pruebas que se realizaron fueron antes que llegaran a los niños como un prototipo final; como producto de esta etapa se corroboró que um solo arduino no podia tener dos modos de encender un led por una matriz y por botones, pues al momento que se presionaba un botón para encender los números sí funcionaban, pero simultaneamente también se encendían las letras, por lo tanto se hizo la modificación de usar dos arduino para que uno controle las letras y el otro los números.

En esta imagen se muestra cómo quedó finalmente el prototipo, con luces, colores, números y letras coloridas,

## CONCLUSIONES

El prototipo diseñado es una herramienta diseñada al aprendizaje de nuevos conceptos de números y letras ya que esto favorece en tener mejores resultados al momento del uso ya que el método que se utilizó consiste en que los niños al momento de estar jugando están aprendiendo.

El prototipo se inició desde febrero de 2020, sin embargo debido a la pandemia no fue posible realizar pruebas directas con los alumnos a los cuales está dirigida esta herramienta, sin embargo el diseño se concluyó de forma satisfactoria.

Los arduinos utilizados durante la codificación permiten una mejor funcionalidad del dispositivo, y se ocultan debajo de la superficie que quedará a la vista del usuario, en la cual podrá visualizar las letras y números, aunque el diseño aún es muy rústico, se tiene contemplado una segunda fase donde los materiales se van a reemplazar para mejorar la presentación.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Alemán, M., & Pazmiño, M. (17 de abril de 2017). Diseño de indumentaria para niños con discapacidad motriz (Tesis de grado). Cuenca, Ecuador: Escuela de diseño textil y moda.
- Angulo, M. C., Gijón, A., Luna, M., & Prieto, I. (2006). Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de síndrome de Down. Junta de Andalucía. <https://bit.ly/3cIYU5z>
- Antequera, M., Bachiller, B., Calderón, M. T., Cruz, A., Cruz, P. L., García, F. J., Luna, M., Montero, F., Orellana, F. M., Reyes, G. (2008). Manual de atención del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de discapacidad intelectual. Junta de Andalucía. <https://bit.ly/2S3A1cW>
- BYRNE, A.; BUCKLEY, S.; MACDONALD, J. y BIRD, G. (1995). Investigating the literacy, language and memory skills of children with Down's syndrome. Down Syndrome: Research and Practice, 3. 53-8.
- Bruno, A., & Noda, A. (2010). Necesidades educativas especiales en matemáticas: el caso de personas con síndrome de Down.

- CARR, J. (1988). Six weeks to twenty-one years old: A longitudinal study of children with Down syndrome and their families. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 29. 407-43
- Dahle y R.L. Baldwin (1994). Problemas audiológicos y otorrinolaringológicos. In, S. M. Pueschel & J. K. Pueschel (Eds), *Síndrome de Down. Problemática Biomédica*. Fundación Síndrome de Down de Cantabria. Barcelona: Masson.
- FARAGHER, R. y BROWN, R.I. (2005). Numeracy for adults with Down syndrome: it's a matter of quality of life. *Journal of Intellectual Disability Research*. 49. 761-765
- GIJÓN, A. (2000). Los alumnos y alumnas con Síndrome de Down aprenden en la escuela de la diversidad. Granada. Andadown
- González, M. P., Raposo-Rivas, M., & Martínez-Figueira, M. E. (2015). Las TIC en la educación de las personas con Síndrome de Down: un estudio bibliométrico. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 6(11), 20-39.
- Mastropieri, M., Scruggs, T. & Shiah, R. (1997). Can computers teach problem solving strategies to students with mild mental retardation? *Remedial and Special Education*, 18 (3), 157-165.
- Merino, M. (21 de Marzo de 2018). Las cifras del Síndrome de Down en España y el mundo. *ok diario*. Obtenido de <https://okdiario.com/bebes/dia-mundial-sindrome-down-1998256>
- NYE, J. y BIRD, G. (1996). Developing number and maths skills. *Down Syndrome Information Network*. The Down syndrome Educational Trust.,6. 1-7.
- Padilla, D. & Sánchez-López, P. (2001). *Bases psicológicas de la Educación Especial*. Grupo Editorial Universitario.
- PÉREZ, L., BERDUD, M. L., VALVERDE, S.; y SÁNCHEZ, M. E. (2003). Formación en tecnologías de la información y la comunicación para personas con discapacidad intelectual: un modelo de enseñanza-aprendizaje. *Siglocero: Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 34 (205), pp. 62-66.
- Pueschel, S. (2002). *Síndrome de Down: Hacia un futuro mejor: Guía para padres*. Masson S.A. Santander: Fundación SD de Cantabria (2ª edición). Barcelona.
- Ramírez, E. (21 de Marzo de 2019). #Data | ¿Cuántos mexicanos nacen con síndrome de Down? *El sol de mexico*. Obtenido de <https://www.elsoldemexico.com.mx/mexico/sociedad/data-cuantos-mexicanos-nacen-con-sindrome-de-down-3211875.html>

SALZBERG, C. L. y VILLANI, T. V. (1983). Speech training by parents of Down syndrome toddlers: Generalization across settings and instructional contexts. *American Journal of Mental Deficiency*, 87. 403-413.

Sánchez, A. (2015). DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DIDÁCTICO CAPAZ DE RECONOCER LA VOZ DE NIÑOS ESPECIALES Y REPRESENTAR LOS NUMEROS A TREA VÉS DE UNA SERIE DE LEDS DE ALTO BRILLO (Tesis de grado). En *UNIVERSIDAD NUEVA ESPARTA*. Caracas, Venezuela. Obtenido de <https://studylib.es/doc/4868779/desarrollo-de-un-prototipo-did%C3%A1ctico-capaz-de-reconocer-l...>

Sistema educativo. *Infobae*. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/mexico/2019/03/20/dia-mundial-del-sindrome-de-down-las-barreras-que-existen-en-el-sistema-educativo/>

Tudela, J. M. O. (2008). Síndrome de Down: contenidos matemáticos mediados por ordenador. *UNIÓN-REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 4(16)