



Universidad del Desarrollo
Facultad de Diseño

DOM

Apoyo a las tareas de formación de habilidades óculo-manuales en niños y niñas de 3 a 5 años, mediante un objeto inteligente.

Ignacio Andrés Ffrench-Davis Fano



Apoyo a las tareas de formación de habilidades óculo-manuales en niños y niñas de 3 a 5 años, mediante un objeto inteligente.

Memoria presentada a la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo para optar al Título Profesional de Diseñador de interacción digital

Profesor(es) Guías: Sr. Alex Hurtado Zapata, Sr. Mauricio Reyes Contreras

Santiago, Diciembre del 2021

Agradecimientos

Antes de comenzar el proyecto quisiera agradecer a mis profesores guías Alex Hurtado y Mauricio Reyes por el constante apoyo y consejos durante el desarrollo del proyecto. También agradecer a todas las personas que estuvieron cercanas en este proceso, a mi familia, compañeros y amigos, en especial a Cristóbal Gatica por acompañarme durante todo el proceso del Proyecto.

Y por último agradecer al Colegio CEDI por la disposición para poder realizar este proyecto, como también a sus alumnos y profesores por facilitar ese proceso.

Índice Temático

1. Resumen	8	6. Marco Metodológico	25
2. Introducción	9	6.1 Metodologías	25
3. Tema de investigación:	10	6.2 Desarrollo del concepto de diseño	26
4. Objetivos de la investigación	10	6.3 Diseño funcional	28
4.1 Objetivo General	10	6.3.1 Faber Castell My First Scissors	28
4.2 Objetivo Específico	10	6.3.2 Bocetos tijeras inteligentes	30
5. Marco Teórico	11	6.4 Desarrollo prototipo	31
5.1 Desarrollo psicomotor	11	6.4.1 Prototipo funcional de baja fidelidad	31
5.1.1 Desarrollo psicomotor a nivel nacional	12	7.4.2 Prototipo funcional de media fidelidad	33
5.2 Desarrollo cognitivo de los niños	13	6.5 Prototipo conceptual	40
5.2.1 Habilidades cognitivas	14	6.6 Prototipo interfaz aplicación	41
5.2.2 Habilidad óculo-manual	15	6.7 Modelo de Negocios	42
5.2.3 Alteración en la habilidad óculo-manual	16	7. Conclusión	43
5.2.4 Evaluación de la habilidad óculo-manual	17	8. Referencias Bibliográficas	44
5.2.5 Cómo estimular la habilidad óculo-manual	18	9. Anexo	45
5.3 Smart Toys	19		
5.3.1 Mercado de los Smart Toys	21		
5.3.2 Estado del arte	22		
5.4 Internet de las cosas	23		
5.5 Tecnologías para la educación en Chile	24		

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

- fig. 1 Fuente: www.unsplash.com
- fig. 2 Minsal. (2014 - 2017). Porcentaje de niños(as) menores de 5 años con rezago, riesgo o retraso según la evaluación del DSM (2014 - 2017) [Gráfico].
- fig. 3 Fuente: www.unsplash.com
- fig. 4 Fuente: www.unsplash.com
- fig. 5 Perret, C. y Pérez, C. (2020). Manual de Pediatría PUC.
- fig. 6 Holloway, D., Mascheroni, G. (2019). The Internet of Toys [Foto]. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-10898-4> (p. 227)
- fig. 7 Amazon. (s.f.). Barbie - Hello Doll [Foto]. Recuperado de: <https://www.amazon.com.mx/Barbie-DKF74-Parent-Muñeca-Hello/dp/B07XDG5F7K>
- fig. 8 Tech crunch. (2 de Febrero de 2016). This Teddy Bear Could Have Exposed Your Child's Identity [Foto]. Recuperado de: <https://techcrunch.com/2016/02/02/this-teddy-bear-could-have-exposed-your-childs-identity/>
- fig. 9 Mordor Intelligence. (2020). Mercado de juguetes inteligentes: crecimiento, tendencias, impacto de covid-19 y previsiones (2021-2026)
- fig. 10 Amazon. (s.f.). Juguete educativo de dinosaurio CogniToys. Verde [Foto]. Recuperado de: <https://www.amazon.com/-/es/Juguete-educativo-dinosaurio-CogniToys-Verde/dp/B0141O4HYS>
- fig. 11 Concentración de mercado de los smart Toys
- fig. 12 Fuente: www.unsplash.com
- fig. 13 Anusha (2017). How To Make Arduino Line Follower Robot? [Foto] Recuperado de: <https://www.electronicshub.org/arduino-line-follower-robot/>
- fig. 14 Anusha (2017). How To Make Arduino Line Follower Robot? [Foto] Recuperado de: <https://www.electronicshub.org/arduino-line-follower-robot/>
- fig. 15 Turck. Recuperado de: <https://www.turck.nl/nl/rfid-stuurt-agv-in-vering-productie-6880.php>
- fig. 16 Elaboración propia
- fig. 17 Elaboración propia
- fig. 18 Amazon. (s.f.). Faber-Castell My First Scissors [Foto]. Recuperado de: <https://www.amazon.ae/Faber-Castell-My-First-Scissors-Safety/dp/B003CUUS84>
- fig. 19 Elaboración propia
- fig. 20 Elaboración propia
- fig. 21 Elaboración propia
- fig. 22 Ejemplo ESP8266 BasicHTTPClient y Sachin Bhangale Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=-lw8kzkeL9E>
- fig. 23 Elaboración propia
- fig. 24 Elaboración propia
- fig. 25 Elaboración propia
- fig. 26 Modulo Sensor Óptico Infrarrojo TCRT5000 (2021) Recuperado de: <https://electavobit.com/arduino/modulo-sensor-optico-infrarrojo-tcrt5000/>
- fig. 27 Elaboración propia
- fig. 28 Elaboración propia
- fig. 29 Elaboración propia
- fig. 30 Elaboración propia
- fig. 31 Elaboración propia

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

- fig. 32 Elaboración propia
- fig. 33 Elaboración propia
- fig. 34 Elaboración propia
- fig. 35 Elaboración propia
- fig. 36 Elaboración propia
- fig. 37 Elaboración propia
- fig. 38 Elaboración propia
- fig. 39 Elaboración propia
- fig. 40 Elaboración propia
- fig. 41 Elaboración propia

1. Resumen

El presente proyecto aborda el impacto negativo del retraso en habilidades óculo-manuales para el proceso formativo de niños y niñas de 3 a 5 años, y de qué manera factores de ambiente, artefactos y experiencias lúdicas pueden subsanar esta deficiencia. Según indicadores del Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) de Chile, establece que a lo menos un 13.51% de los niños y niñas menores a 5 años presentan un rezago o retraso en la evaluación de su desarrollo psicomotor.

De acuerdo con la literatura y según la mirada de expertos en áreas de párvulo, se establece que dentro de los principales aspectos que inciden en el desarrollo deficiente de la coordinación óculo-manual corresponden a problemas socioeconómicos que impactan en la disponibilidad de educadoras de párvulo en el espacio educativo, logrando provocar una alteración en el proceso preescolar o incluso perjudicar su desarrollo a largo plazo.

Como resultado de la investigación, se estudiaron los métodos de evaluación como el Test de desarrollo psicomotor (TEPSI) y Test de aprendizaje y desarrollo infantil (TADI), los cuales se utilizan a nivel nacional en niños de 3 a 5 años de edad, además de establecer cuál es el motivo o causa del problema, se perfiló una potencial búsqueda de solucionar este conflicto por medio de la inclusión y desarrollo de la habilidad a través del diseño y uso de un smarthings para facilitar las tareas parvularias.

Palabras clave: Óculo-manual, psicomotor, desarrollo, párvulo, espacio educativo, inclusión

2. Introducción

La habilidad óculo-manual corresponde a una habilidad cognitiva compleja debido a su importancia de sincronizar los movimientos de las manos en conjunto con los ojos, es fundamental para el desarrollo del niño y su periodo de aprendizaje, además de tener una gran importancia en el desarrollo psicomotor.

Estudios realizados por Chile Crece Contigo, un programa del Ministerio de Salud de Chile indican que en el año 2017 un 13.51% de los niños menores de 5 años evaluados presentan rezago, riesgo o retraso en su desarrollo psicomotor, siendo de suma importancia observar si existe alguna alteración en el desarrollo psicomotor del niño y solucionarlo durante el periodo de 3 a 5 años cumple un rol fundamental, debido a que el retraso puede perjudicar y aplazar el desarrollo de otras áreas motoras como también su desarrollo cognitivo, ya que, esto puede afectar en diversas actividades de su vida a diario o en su aprendizaje preescolar. Por ello se investigó las forma de evaluación que utilizan principalmente los educadores de párvulo a nivel nacional, como lo es TEPSI y TADI para profundizar y comprender procesos psicotécnicos utilizados para medir el impacto de una habilidad adquirida y conocer los indicadores que son considerados al evaluar al niño o niña.

Durante el desarrollo de la etapa de investigación se realizó una búsqueda bibliográfica sobre los temas de interés, también se coordinó una entrevista a una educadora de párvulo para recopilar información respecto al motivo de los problemas psicomotores que ocurren en Chile y se atribuyó como una de las principales causas de esta problemática se encuentra asociada a los problemas socioeconómicos, dentro de esta causa la que más destaca es la escasez de disponibilidad de educadoras de párvulo en los entornos de las salas de clases.

Los objetos inteligentes son productos desarrollados tecnológicamente y construidos con objetivos específicos que combinan diversos sensores. Gracias a la tecnología Bluetooth y WiFi, puede conectarse a Internet y a diversos dispositivos. Estos dispositivos cuentan con un conjunto de sensores que pueden ayudar a monitorizar a los procesos desde distancia sin necesidad de estar al lado suyo, así mismo esta información generada permite una digitalización de los procesos, la cual permite llevar historial del progreso y poder generar una media de los errores cometidos dentro de la sala de clases ,además, permite una retroalimentación instantánea en el caso que el usuario cometa algún error.

Esta investigación tiene como objetivo indagar y comprender los procesos de enseñanza y desarrollo de la habilidad óculo-manual en el proceso escolar y observar el comportamiento de los niños y niñas al interactuar con juguetes, para luego ser analizado y desarrollar un prototipo que pueda apoyar las habilidades óculo-manual que sea utilizados por niños y para finalizar poder realizar un testeo de la tecnología mencionada.

La investigación realizada se enfocará en responder la siguiente pregunta, ¿Puede un smartoys ser diseñado y programado para asistir los procesos de formación de habilidades óculo - manuales, en niños de 3 a 5 años, perfilándose a su vez, como una tecnología con capacidad para mitigar el rezago en la formación de esta habilidad? Y de esta manera ayudar a niños y niñas a poder disminuir o evitar su rezago o retraso en habilidades óculo-manual en proceso preescolar.

3. Tema de investigación

Diseñar un juguete inteligente capaz de apoyar la formación de habilidades óculo-manuales en niños y niñas de 3 a 5 años.

4. Objetivos de la investigación

4.1 Objetivo General

Diseñar y prototipar un objeto inteligente que permita apoyar las tareas de formación de habilidades óculo-manual en niños de 3 a 5 años.

4.2 Objetivo Específico

- Investigar y comprender los procesos de enseñanza y desarrollo de habilidad óculo-manual en niños de 3 a 5 años.
- observar y analizar la interacción niño - objeto inteligente
- Desarrollar un prototipo para habilidades óculo-manual que sea utilizado por niños.
- Realizar una experiencia de testeo de la tecnología.

5. Marco Teórico

5.1 Desarrollo psicomotor

El DSM o desarrollo psicomotor se define como “un proceso dinámico y continuo, que expresa el crecimiento y maduración cerebral. Durante el examen físico debemos evaluar los hitos del desarrollo correspondientes a cada edad” (Perret y Pérez, 2020, p. 11), corresponde a un proceso que se encuentra ligado tanto al desarrollo cognitivo como el desarrollo motriz. Dado que este proceso tiene inicio los primeros meses de edad y se desarrolla durante sus primeros 5 años de edad, se requiere que esté sea evaluado continuamente en su etapa infantil y se debe perfeccionar a medida que se entrena o se estimula, existen 3 formas para poder realizar un seguimiento de su desarrollo Psicomotor:

- Vigilancia: Es un proceso donde el niño se encuentra bajo supervisión de un profesional de la salud, no requiere la utilización de pruebas estandarizadas y su objetivo es poder encontrar elementos que puedan alterar el desarrollo del niño o la niña.

Tamizaje o Screening: Se refiere al uso de pruebas estandarizadas en niños normales para determinar alteraciones en su comportamiento. Se recomienda elegir con cuidado a las edades específicas y determinar los elementos de riesgo.

Evaluación: Este seguimiento se utiliza cuando ya existen alguna sospecha de anomalías y se debe aplicar de forma individual y guiada.

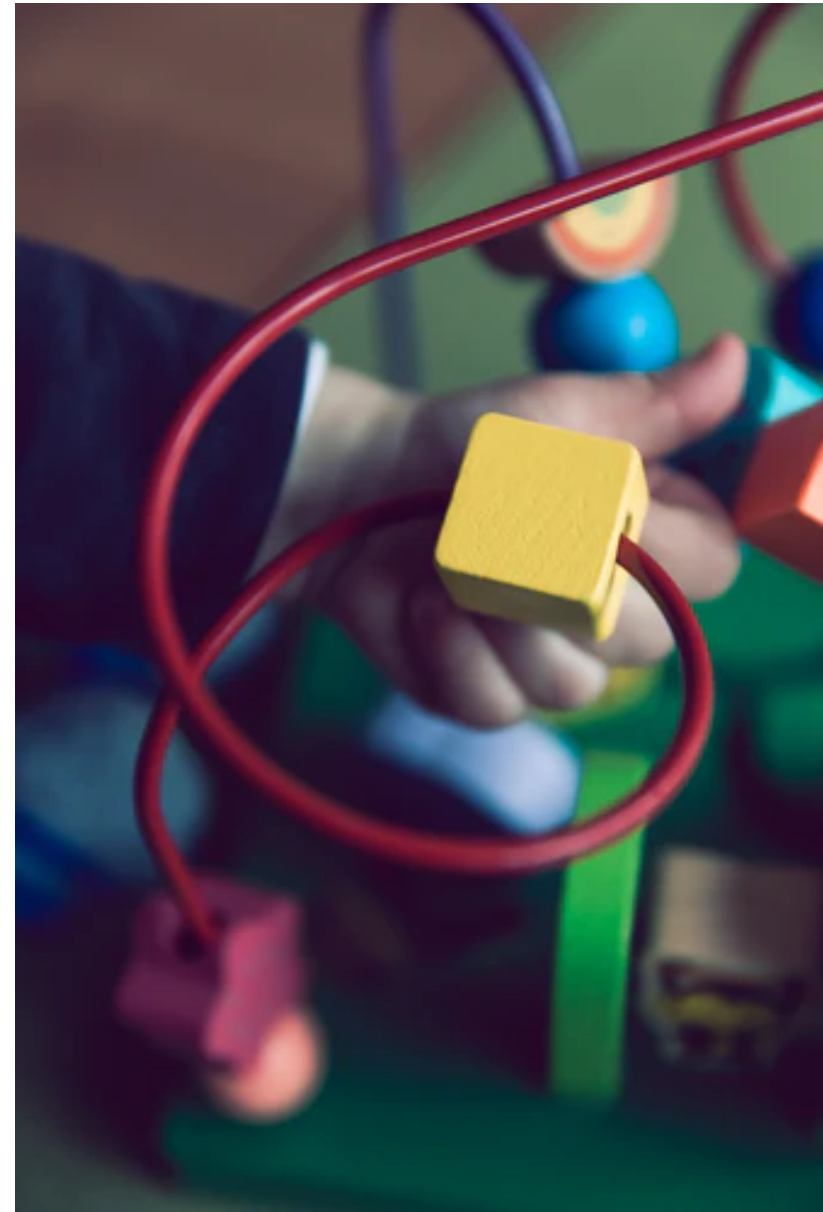


Fig. 1: unsplash.com

5. Marco Teórico

5.1.1 Desarrollo psicomotor a nivel nacional

El ministerio de Salud de Chile con su protección integral a la infancia, Chile Crece Contigo, realiza anualmente evaluaciones para conocer el estado de desarrollo en que se encuentran los niños y niñas a nivel nacional, un porcentaje o segmento que adquiere relevancia en este universo es el de niños(as) menores a 5 años que presentan rezago, riesgo o retraso según la evaluación de su desarrollo psicomotor o abreviado DSM, datos entregados por el sitio web en colaboración con el Minsal. A continuación observaremos cómo ha sido el nivel de desarrollo psicomotor (DSM) entre los años 2014 a 2017 (figura 2).

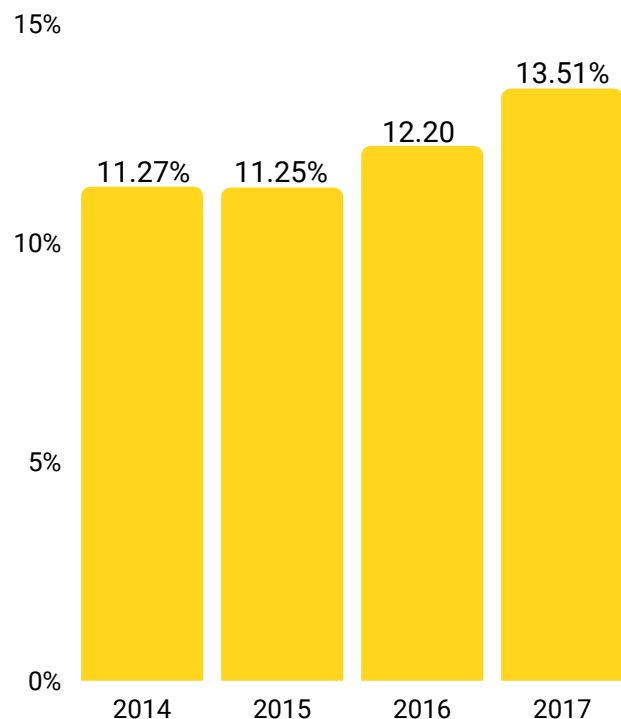


Fig. 2: Minsal

Podemos ver que con el paso de los años existe un leve aumento en el porcentaje de niños que presentan problemas en su desarrollo psicomotor, considerando a niños y niñas de todas las regiones de Chile, una detección temprana de las alteraciones en las habilidades psicomotoras en niños menores de 5 años facilita el proceso de seguimiento de quienes se encuentren en riesgo, ya que, puede perjudicarles tanto a corto como a largo plazo.

El estudio demuestra que en el año 2017, último año evaluado, existe un promedio de 13,51% de niños menores de 5 años, que presentan algún rezago, riesgo o retraso en su desarrollo psicomotor, con un total de 397.459 niños y niñas evaluados a lo largo de todo Chile.

“En Chile existen diferencias en el desarrollo psicomotor de los niños por el sólo hecho de pertenecer a estratos socioeconómicos diferentes, las que responden principalmente a la falta de estimulación. El seguimiento de su DSM detecta tempranamente a quienes pudieran estar en riesgo, lo cual permite intervenciones específicas que buscan recuperar su nivel de desarrollo.” (Figueroa, s.f.)

Según Jaime Tapia, pediatra de la Sociedad Chilena de Pediatría (Sochipe), relata que este porcentaje de niños con problemas en el área psicomotriz corresponde principalmente a problemas socioeconómicos.

“Otro factor que interviene en el rezago y retraso infantil, dice el experto de Sochipe, es que los padres pasan menos tiempo con sus hijos. “Incluso las abuelas están menos tiempo con los nietos, son niños que están muy solos, que entran a la era digital precozmente y sociabilizan muy poco y su desarrollo motor está limitado” (Sepúlveda, 2018)

5. Marco Teórico

Durante esta investigación, se entrevistó a una educadora de párvulo, la cual señaló que el 13,51% en 2017 se debió a un bajo nivel socioeconómico, esto se debe principalmente a la disponibilidad de educadoras de párvulo en espacios de la sala de clases, estas debían asistir a grandes cantidades de alumnos y no llegan a ofrecer un trato personalizado. Por otro lado, es producido por la ocupación laboral de ambos padres y su disposición de tiempo.

5.2 Desarrollo cognitivo de los niños

Los niños en la etapa de primera infancia (0 a 5 años) desarrollan sus habilidades cognitivas más que en cualquier otra etapa de su niñez, estas habilidades son la base sobre la cual se construirá el aprendizaje a futuro.

El desarrollo cognitivo es fundamental para el desarrollo del ser humano, debido a que está muy relacionado desde el aprendizaje de los niños en la etapa pre-escolar hasta la edad adulta, ya que, se encuentran estrechamente relacionados con sus capacidades cognitivas y el desarrollo posterior del niño. Si estas habilidades no se logran desarrollar correctamente perjudica el desempeño laboral posterior de ese niño en la edad adulta, incluido la calidad del trabajo y el nivel de ingresos.

Según el psicólogo suizo Jean Piaget el desarrollo cognitivo se encuentra dividido en 4 etapas: Etapa sensorio Motora que considera a niños de 0-2 años, la etapa Pre-operacional que considera a niños de 2-7 años, etapa periodo concreto niños de 7-11 años y como última etapa operaciones formales, la cual considera a niños de 11 años en adelante. (Rafael, 2008)

Esta investigación se enfocará en la etapa Pre-operacional entre los 2 a los 7 años de edad, en este periodo los niños entran en un proceso importante de sus vidas con el comienzo de la etapa preescolar. Durante sus primeros años la estimulación y aprendizaje mediante juegos es esencial, llegando a ser fundamental actividades como jugar, leer, cantar e interactuar con sus compañeros de clases o su familia.

5. Marco Teórico

En esta etapa los niños se están desarrollando rápidamente y actúan de manera intuitiva, durante este periodo el niño manifiesta un mayor control sobre la habilidad de utilizar símbolos, ya sean gestos, palabras, e imágenes para representar el entorno que los rodea, además poseen la habilidad de poder comunicarse mediante el lenguaje, Piaget denominó esta etapa como Preoperacional debido a que los niños preescolares no poseen la capacidad para realizar algunas operaciones lógicas que observó en niños de una edad superior.

Pensamiento representacional

Corresponde a unos de los procesos cognitivos más importantes dentro de esta etapa, se refiere a la habilidad de utilizar la palabra para representar un objeto que no es real y que no existe de manera presencial.

En este proceso el niño comienza a imitar conductas que ya se vivieron utilizando objetos reales, por ejemplo, emular beber de un vaso o la habitual escena en la cual los niños juegan a tomar el té. Durante este periodo los niños y niñas utilizan gran parte del tiempo la imaginación y creatividad, este tipo de actividades fomenta el desarrollo del lenguaje, habilidades psicomotrices y cognitivas.

5.2.1 Habilidades cognitivas

Las habilidades cognitivas corresponden a un conjunto de procesos mentales los cuales se desarrollan durante la niñez y se encuentran relacionadas con la capacidad del ser humano para procesar información, se asocian principalmente a procesos del pensamiento y se comprende como una de las formas más básicas para el aprendizaje, es decir estos procesos se relacionan con la memoria, atención, percepción y creatividad, estos procesos deben ser estimulados y ejercitados mediante experiencias o por medio de un entrenamiento. (Raffino, 2021)

Se espera que este tipo de habilidades se encuentren presente en diversas situaciones de la vida, como lo pueden ser:

- **Previsión:** Corresponde a la capacidad de evaluar el resultado o el impacto de una acción antes de realizarla. Esto le permite rechazar una acción si resulta ser inconveniente o si puede haber evitado que la acción ocurriera antes.
- **Planificación:** Es la capacidad de predecir el resultado de una serie de acciones tomadas y así establecer las metas y objetivos que resultan de estas acciones.
- **Evaluación:** Es la capacidad de autoevaluar la viabilidad o el riesgo de una acción, o saber si una acción se acerca a su objetivo previsto.
- **innovación:** Corresponde a la capacidad para encontrar alternativas o nuevos caminos para lograr los objetivos deseados, basados en experiencias pasadas.

(Raffino, 2021)

5. Marco Teórico

5.2.2 Habilidad óculo-manual

Dentro de las habilidades cognitivas podemos encontrar las habilidades óculo-motor o también conocida como coordinación óculo-manual, la cual se define como la habilidad que nos permite la utilización de ojos y manos en sincronía, donde los ojos deben guiar los movimientos de las manos, este proceso se encuentra asociado a una retroalimentación de información, que es capaz de poder generar un mapa con la ubicación de los elementos, el cual debe estar relacionado con la coordinación que necesita la motricidad fina.

La habilidad óculo-manual se encuentra ligada a la lectura, escritura y deportes como lo es el básquetbol o el voleibol, estas actividades requieren un uso constante de la coordinación óculo-motor, también se encuentra presente en diversas actividades que realizamos a diario.

Un ejemplo cotidiano que comúnmente utilizamos nuestra habilidad óculo-manual es al intentar introducir la llave en la cerradura de la puerta, otro ejemplo similar, es cuando un niño intenta armar un rompecabeza, a medida que el niño agarra la pieza del rompecabeza sus ojos le informan de la posición de su mano y en el lugar debe ser ubicada, esta información se va aprendiendo a medida que más se utiliza por lo que requiere cierta habilidad y entrenamiento, esta actividad llega a ser esencial para el desarrollo de los niños en el proceso escolar. (Coordinación Ojo-Mano, s.f.)



Fig. 3: unsplash.com

5. Marco Teórico

5.2.3 Alteración en la habilidad óculo-manual

En algunos casos esta habilidad cognitiva puede verse afectada por complicaciones a la vista o en los músculos, pero no necesariamente puede ser ese el problema, también se pueden producir a pesar de que la persona tenga la visión intacta. Cualquier alteración de la capacidad visual o de motricidad puede afectar en la coordinación óculo-manual, Problemas visuales o motores como lo es el estrabismo, miopía, desequilibrio postural o incluso lesiones que afectan al cerebro pueden causar problemas en esta habilidad.

Como consecuencia de padecer una mala coordinación óculo-manual puede afectar en diversas actividades de lo cotidiano como lo es acercar un tenedor a la boca o tomar un vaso, también puede perjudicar en el aprendizaje como lo es la escritura y el deporte, estos problemas pueden perjudicar y producir trastornos de desarrollo, dificultades para el aprendizaje o incluso en el ámbito profesional.

“En Chile, el déficit del desarrollo psicomotor en niños de sectores pobres, empieza a manifestarse ya a los 18 meses de vida, de modo que la prevención de este problema debe efectuarse en forma más precoz.” (Minsal, 2004, p. 7)

Por lo tanto, es de gran importancia que, al detectar una anomalía en funciones motoras de los niños y niñas, se debe identificar cuál fue el motivo que provocó ese problema y resolver en el mediano y corto plazo para no perjudicar su desarrollo en otras funciones.

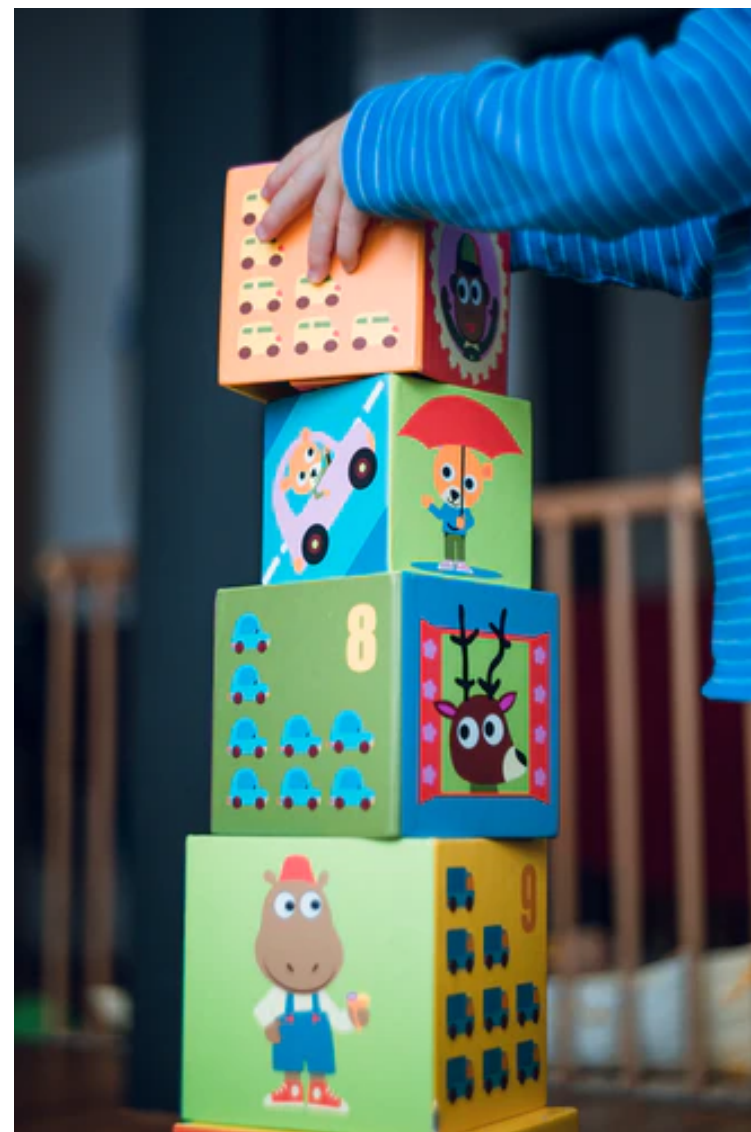


Fig. 4: unsplash.com

5. Marco Teórico

5.2.4 Evaluación de la habilidad óculo-manual

Para detectar si existen problemas y verificar cómo se encuentra el desarrollo de la coordinación óculo-manual se pueden implementar diversas evaluaciones la cual dependerá del propósito y del resultado que se desean obtener, a su vez también se deberá considerar la edad para verificar que los niños se encuentran en los parámetros normales según los hitos establecidos.

“En el preescolar se debe efectuar a lo menos una evaluación a los 4 años. A esta edad el niño ha alcanzado una madurez en su desarrollo, lo que permite detectar trastornos e iniciar acciones de recuperación antes del ingreso a la educación formal. Se debe priorizar en aquellos niños que no asisten a jardines infantiles o escuelas.” (Minsal, 2004)

Es de suma importancia la detección temprana del retraso en niños y niñas de 3 a 5 años, resultando esencial para su desarrollo normal de la etapa preescolar y así no perjudicar su desarrollo cotidiano o a largo plazo.

Actualmente a nivel nacional algunos de los principales métodos de evaluación utilizados por el Ministerios de Salud de Chile con el programa Chile Crece Contigo, son utilizados para determinar problemas psicomotores en los niños y niñas de entre 3 a 5 años de edad son los siguientes:

Figura 5: Instrumentos para evaluar el desarrollo psicomotor en los niños y áreas que evalúa.

INSTRUMENTO	USO DEL TEST	EVALÚA
TEPSI Test de desarrollo psicomotor	Tamizaje retraso psicomotor 2-5 años	Área motora, coordinación y lenguaje
TADI Test de aprendizaje y desarrollo infantil	Evalúa desarrollo global 3 meses a 6 años	Evalúa cognición, motricidad, lenguaje y socioemocionalidad

Fuente: Manual de Pediatría UC, Perret y Pérez, 2020.

5. Marco Teórico

5.2.4 Evaluación de la habilidad óculo-manual

Estas evaluaciones utilizan los métodos de screening mencionado anteriormente, el cual utiliza evaluaciones estandarizadas y permite conocer el rendimiento del desarrollo psicomotor. La evaluación Test de Desarrollo Psicomotor (TEPSI) se encuentra dividida en 3 evaluaciones: evaluación de coordinación, evaluación de motricidad y evaluación de lenguaje, estas fases se deben implementar para determinar si el desarrollo del niño es de carácter normal, riesgo o retraso, además esta evaluación presenta un promedio de duración de 20 a 25 minutos por niño evaluado.

También nos encontramos con el Test de Aprendizaje y desarrollo infantil (TADI) el cual tiene una duración de 20 a 30 minutos por niño evaluado, considera cuatro dimensiones de cognición, motricidad, lenguaje y socioemocionalidad, las cuales se miden de manera individual y permite categorizar al niño en retraso, riesgo de retraso, normal y consolidado dependiendo de los logros obtenidos.

“La evaluación periódica y sistematizada del desarrollo psicomotor durante los primeros años de la vida tiene como objetivo detectar oportunamente rezagos, riesgos o retrasos y posibilitar una intervención oportuna que evite su cronificación y permita al niño alcanzar su máximo potencial de desarrollo.” (Moraga, 2012, p.15)

5.2.5 Cómo estimular la habilidad óculo-manual

Como cualquier otra habilidad, esta se puede entrenar y perfeccionar, por lo que es importante estimular y desarrollar de igual manera las habilidades motoras y cognitivas. Por otro lado, la estimulación nos permite grandes beneficios en el desarrollo de diversas actividades, las cuales pueden ser:

- Dentro de los 3 a 5 años
- Fomentar el uso de cubiertos y vasos (de plástico).
- Dejarlo comer solo (será inevitable que se manche).
- Enseñarle a contar.
- Permitir que dibuje sin restricción.
- Aprender a atarse los cordones de los zapatos.
- Abrocharse los botones.
- **Utilización de tijeras.**
- Copiar formas y letras.
- Realizar objetos con plastilina.
- Fomentar el juego colectivo.
- Enseñarle a usar el baño solo.
- Mostrarle actividades que requieran mayor concentración.
- Permitir superar obstáculos solos (tanto físicos como intelectuales).

(Guaman, Jiménez, Rojas y Builes, 2020 ; Leonart, 2017)

“Si estas oportunidades se pierden por falta de estimulación apropiada durante uno de estos "periodos críticos", es muy difícil para el cerebro, aunque no imposible, reconectarse más tarde.” (Minsal, 2004)

No existe una estimulación en específico, dado que se debe realizar una investigación para determinar el origen de esta deficiencia y asignar el tratamiento adecuado. Un entrenamiento constante es fundamental para perfeccionar la coordinación óculo-manual y así estimular su plasticidad neuronal.

5. Marco Teórico

5.3 Smart Toys

Los Smart Toys o también llamado internet de los juguetes (IoToys) corresponden a juguetes físicos desarrollados tecnológicamente y construido con un objetivo en específico. Gracias a la tecnología Bluetooth y WiFi, tiene la capacidad de conectarse a Internet y a otros dispositivos, estos dispositivos disponen de amplia gama de sensores que pueden generar suficiente información sobre la actividad realizada por los niños.

Los IoToys surgen del internet de las cosas (IoT) y este plantea que en “Un futuro en el que las entidades digitales y físicas puedan vincularse, mediante las tecnologías de la información y la comunicación adecuadas, para permitir una clase completamente nueva de aplicaciones y servicios.” (Miorandi, Sicari, De Pellegrini y Chlamtac, 2012, p. 1497)

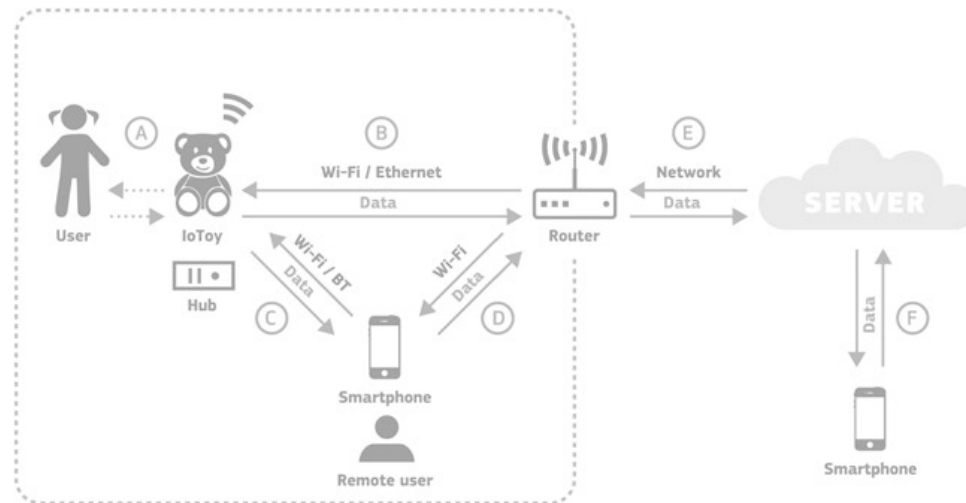


Fig. 6: The Internet of Toys

Los juguetes son un medio de expresión en el mundo actual, hoy en día llegan a ser más persuasivos que nunca antes, para poder invitar a más personas a relacionarse, participar y comunicarse con ellos. Los niños aprenden y disfrutan explorando e interactuando con juguetes, tanto en entornos educativos como familiares. (Mascheroni y Donell Holloway, 2019)

Dentro de los juguetes tecnológicos más populares y exitosos tenemos Hello Barbie producida por Mattel y Smart Toy Bear desarrollado por Fisher-Price, que utilizan el reconocimiento de voz o imagen, los cuales se conectan a la nube para analizar, procesar y responder a los niños a través de conversaciones e imágenes. (Donell Holloway y Lelia Green, 2016)

Fig. 7: Hello Barbie



5. Marco Teórico

5.3 Smart Toys

Fig. 8: Smart Toy Monkey, Bear y Panda



En la actualidad la tecnología está cada vez más presente en los niños al igual que estos juguetes, por lo que se debe tener en cuenta los datos generados, ya que, son considerados como información personal y se debe resguardar la privacidad y seguridad para el bienestar del niño. Por ello se implementó la Ley de Protección de la Privacidad Infantil en Línea (COPPA) en Estados Unidos y el Reglamento de Protección de Datos Personales (GDPR) en la Unión Europea, su misión es proteger a los niños de los riesgos de privacidad asociados con los juguetes conectados a Internet.

5. Marco Teórico

5.3.1 Mercado de los Smart Toys

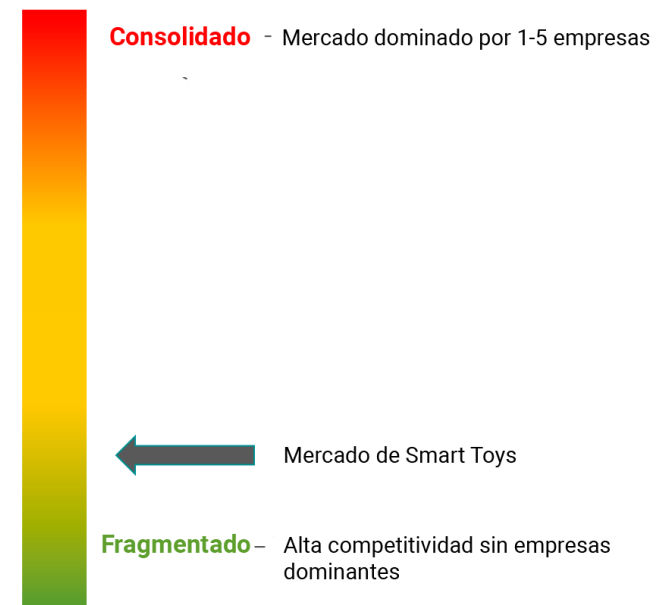
Se estima que en los próximos años la inversión en el ámbito de los juguetes inteligentes y su desarrollo, aumente de manera exponencial, llegando a una tasa compuesta anual del 28% para el periodo del 2021 a 2026 según datos entregados por Mordor Intelligence, la rápida implementación del internet de las cosas permite seguir impulsando el crecimiento de los dispositivos inteligentes.

En el mercado de los Smart Toys existe una alta competencia debido a la gran cantidad de personas que los utilizan en todo el mundo, no solo se concentra en empresas dedicadas a la industria de los juguetes.(Mordor Intelligence, 2020) Las principales empresas que lideran el mercado de global de los juguetes inteligentes son las siguientes:

- Mattel, Inc.
- The Lego Group
- Playmobil
- Leapfrog Enterprises, Inc.
- Sega Toys Co. Ltd.
- Pillar Learning
- Seebo Interactive Ltd.

A continuación, observaremos cómo se clasifica la concentración del Mercado de los Smart Toys:

Concentración del Mercado



Fuente: Mordor intelligence

Fig. 9: Mordor Intelligence. (2020)

5. Marco Teórico

5.3.2 Estado del arte

Fig. 10: CogniToys Dino



Fig. 11: The Ifs



5. Marco Teórico

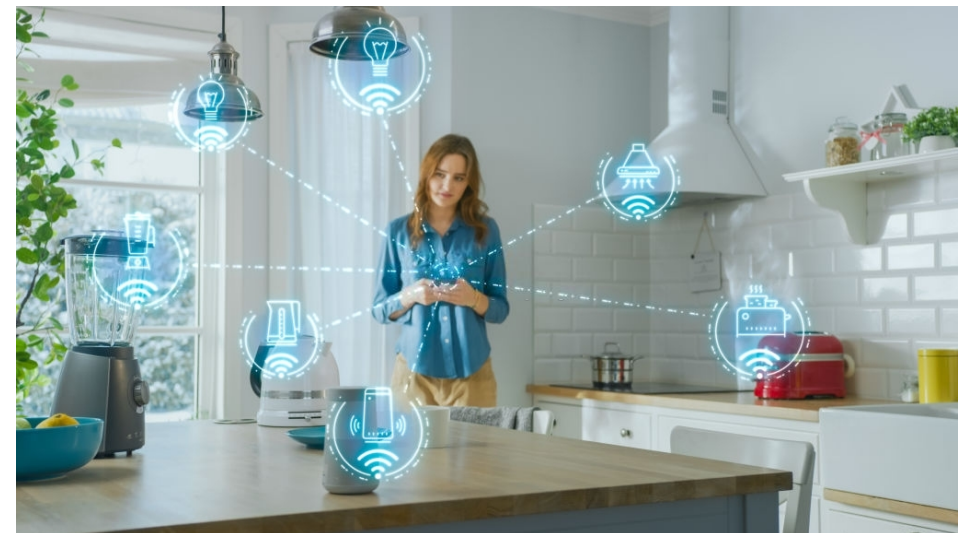
5.4 Internet de las cosas

El internet de las cosa o IoT por su siglas en inglés (internet of things) no presenta una definición única y universal, el Consejo de Arquitectura de internet (IAB) lo define como:

“El término “Internet de las Cosas” (IoT) denota una tendencia en que un gran número de dispositivos embebidos utilizan los servicios de comunicación que ofrecen los protocolos de Internet. A estos dispositivos suelen llamarles “objetos inteligentes” y no son operados directamente por un ser humano, sino que existen como componentes en edificios o vehículos o están distribuidos en el entorno.” (Rose, Eldridge, Chapin, 2015, pp 17)

Los objetos inteligentes son capaces de recopilar información y datos de sensores, almacenarlos, transferirlos a través de una conexión de internet y procesar los datos mediante una microcontrolador con una mínima intervención humana, estos sensores funcionan con baterías y de manera inalámbrica por medio de wifi o bluetooth, con el paso de los años estos sensores han reducidos sus tamaños significativamente llegando a ocupar muy poco espacio.

Fig. 12: unsplash.com



5. Marco Teórico

5.5. Tecnologías para la educación en Chile

El Centro de Innovación Mineduc (CIM) desde el 2012 realiza proyectos de Tecnologías de Acceso Universal para la Educación los cuales cumplen la función de entregar tecnología y recursos a estudiantes que necesitan una educación especial.

“Cada uno de los proyectos implementados en conjunto con la Unidad de Educación Especial de la División de Educación General (DEG), se busca que los establecimientos educacionales utilicen la tecnología entregada, mejoren sus prácticas pedagógicas, apliquen propuestas metodológicas y didácticas que favorezcan en las y los estudiantes el acceso, la comunicación, la participación y el aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de una educación inclusiva al interior de la comunidad educativa.”

(Centro de Innovación Mineduc , 2020)

Este proyecto se encuentra en la categoría “TIC y Accesibilidad Cognitiva”, “la cual se orienta a innovar en las prácticas de aula, que fomenten la comunicación, la participación, el aprendizaje y el acceso al currículum nacional en escuelas especiales que atienden a estudiantes con discapacidad intelectual en todo el país.”(Centro de Innovación Mineduc , 2020)

El principal objetivo de este proyecto es poder entregar equipamiento tecnológico o tecnologías que permitan asistir la labor de educadores, para poder garantizar el desarrollo y aprendizaje de estudiantes con discapacidades, según lo estipula la Ley N°20.845 de Inclusión Escolar.

6. Marco Metodológico

6.1 Metodologías

Para esta investigación la metodología que se utilizó fue Design Thinking, como primera instancia se recolectó información sobre el desarrollo de los niños entre los 3 a 5 años de edad y sobre los problemas óculo - manual presente en Chile. También poder identificar las principales causas que provocan la deficiencia en su desarrollo en nuestro país, la cual fue rectificadas en la entrevista a la educadora de párvulos, esto permitió poder definir el problema y así poder generar una idea que permita a los niños y niñas desarrollar correctamente sus habilidades óculo - manuales dentro los espacios educativos en apoyo de educadoras de párvulo. Con toda la información recolectada anteriormente se llevó a realizar diversos prototipos para poder apoyar el desarrollo las habilidades de los niños y niñas, para así posteriormente llevarlo a un test con los alumnos de kinder del colegio CEDI.

Observación

También se utilizó la observación para proporcionar elementos y recolectar datos para la investigación, al momento de realizar el testeo del prototipo se pueden observar diversos aspectos a considerar como:

- Ubicación: El lugar donde se ubica la tijera debe ser guiada por los ojos ,por lo que las tijeras se convierten en una extensión de la mano.
- Dirección: La orientación de las tijeras puede verse afectada por los movimientos hacia arriba, abajo, izquierda o derecha de la mano. La dirección del corte debe seguir la orientación de la mano.
- Modalidad: Determina el nivel sensorial al momento de cortar un papel, este puede producir un sonido al cortar o el desplazamiento del papel al realizar su respectivo corte.

- Expresión: el alumno puede llegar a expresarse al momento de realizar el corte del papel. Por ejemplo, si el niño se encuentra impaciente y corta con mayor rapidez probablemente sus resultados sean imprecisos y presente un corte irregular.

Actualmente para la realización del prototipo solo se utilizó la variable de cómo seguir el comportamiento óculo-manual frente a un estímulo nuevo que avisa cuando el corte está fuera de una línea trazada.

6. Marco Metodológico

6.2 Desarrollo del concepto de diseño

Para el desarrollo del proyecto DOMI consiste en utilizar elementos de los espacios educativos como lo es la tijera para apoyar las habilidades óculo - manual mediante la implementación de tecnología para generar datos mediante sensores, para un posterior análisis de las educadoras de párvulo que permitan identificar alguna deficiencia en el desarrollo de las habilidades de los niños y niñas.

Para llegar a una posible solución se tomó como referencia el Robot sigue líneas desarrollado por el sitio web Electronics Hub, consiste en un vehículo automatizado el cual es guiado por una línea de color negro que se encuentra en el suelo, este vehículo dispone de dos sensores infrarrojos, los cuales son los encargados de guiar y direccionar los movimientos del robot. Generalmente este tipo de robots seguidores de líneas se utilizan para procesos de producción automatizados para la distribución de mercadería dentro de almacenes.

Fig. 13: How To Make Arduino Line Follower Robot?

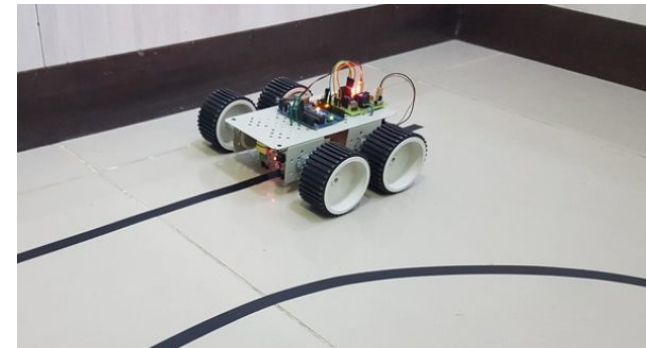
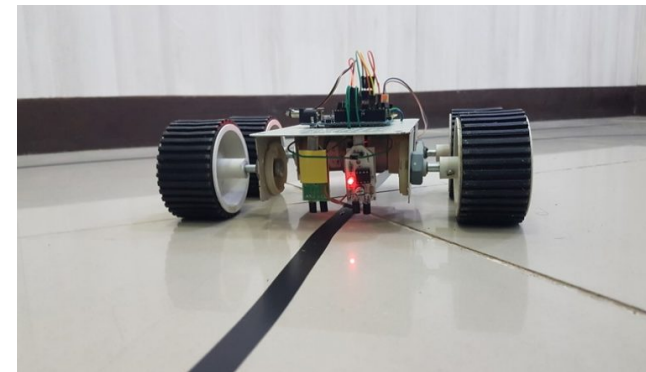


Fig. 14: How To Make Arduino Line Follower Robot?



6. Marco Metodológico

6.2 Desarrollo del concepto de diseño

Fig. 15: Turck.

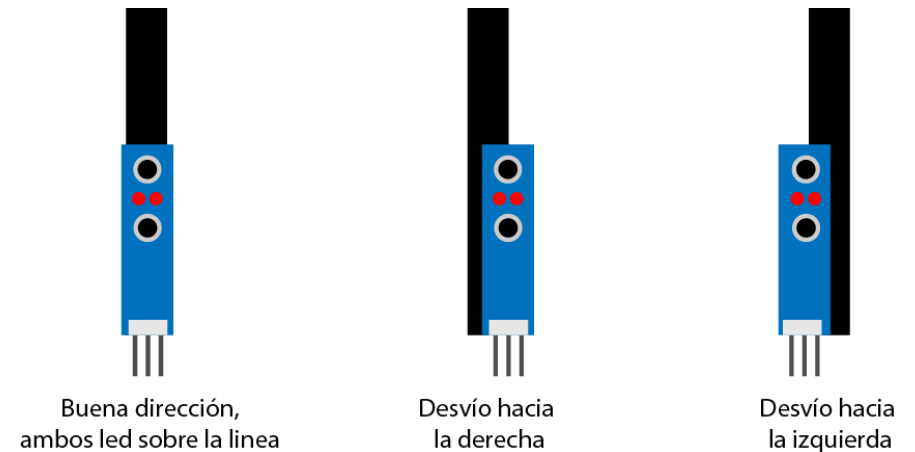


Vehículo desarrollado por la empresa VDL Weweler para el transporte automatizado de materiales.

Un sensor óptico infrarrojo está compuesto por un emisor de luz infrarroja y un fototransistor. El led emite una luz invisible al ser humano que se refleja en una superficie entre 3 a 15 mm, la cual es detectada por el fototransistor. El fototransistor recibe una mayor o menor reflexión dependiendo de la superficie que sea reflejada la luz, la cual permite distinguir entre una área más clara y una más oscura.

Al momento que el sensor se desvía hacia un lado, este no detecta la luz infrarroja y envía una señal que notificara a las educadoras de párvulos que el niños se desvió y serán almacenados dentro de una base de datos para luego ser revisados por las educadoras para comparar y analizar los resultados con los demás alumnos.

Fig. 16: Elaboración propia

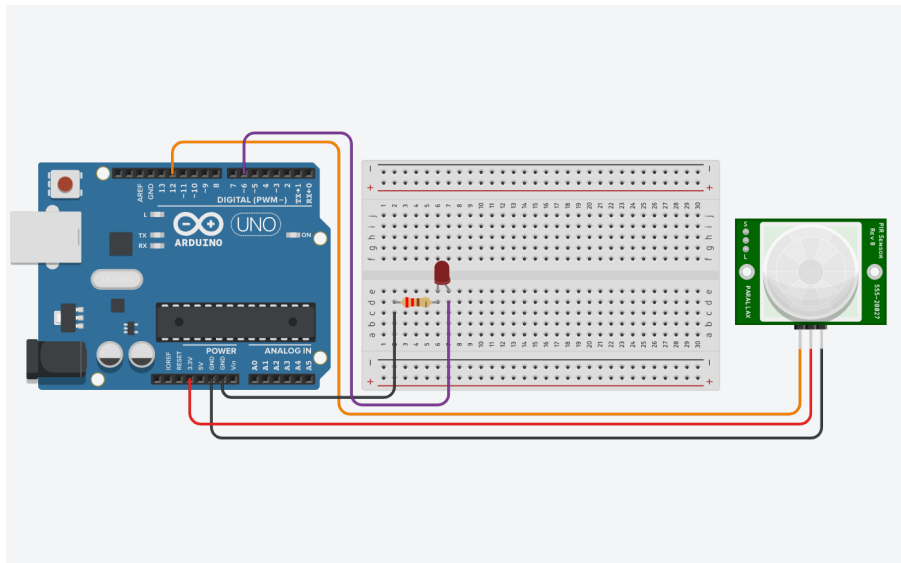


6. Marco Metodológico

6.3 Diseño funcional

A continuación se planificó el circuito a elaborar en la plataforma Tinkercad, con el fin de poder verificar los componentes que se iban a utilizar. Se utilizó un Arduino Uno R3, un sensor PIR (detector de movimiento pasivo) para simular el sensor de reflexión y un led, el cual se encenderá cuando el sensor esté fuera de la línea o en este caso, cuando el sensor PIR no detecte movimiento.

Fig. 17: Elaboración propia



6.3.1 Faber Castell My First Scissors

My First Scissors es una tijera desarrollada por la empresa Faber Castell, la cual cumple objetivo de que el niño practique su corte con una mayor facilidad debido a su mecanismo de resorte incorporado, que evita el cansancio en las manos de los niños, además, presenta una ergonomía para poder ser utilizada por la mano derecha, como la izquierda. La cual permite ayudar a mejorar la coordinación óculo-manual.

Fig. 18: Amazon. Faber-Castell My First Scissors

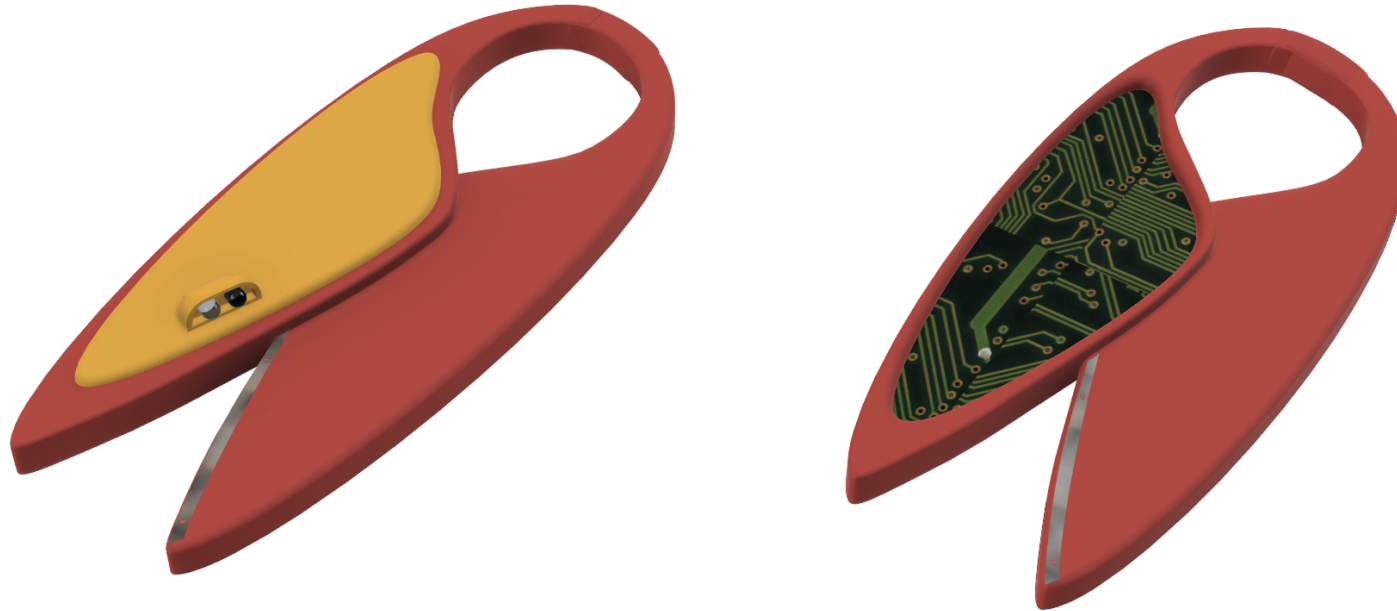


6. Marco Metodológico

6.3.1 Faber Castell My First Scissors

A continuación se simuló la integración a esta tijera Faber Castell la tecnología para poder detectar cuando ocurre un desvío en el corte de la línea sin la utilización de cables a la vista, haciéndolo más cómodo para los niños y con una mejor estética, para verificar cómo sería la integración de esta tecnología en tijeras que se encuentran actualmente en el mercado y en empresas dedicadas al desarrollo de herramientas para el espacio educacional.

Fig. 19: Elaboración propia

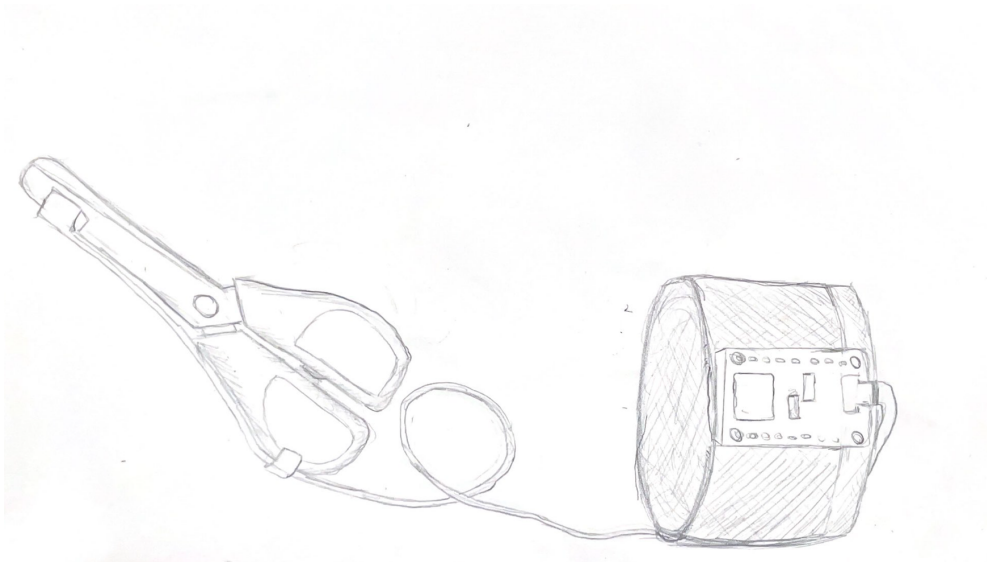


6. Marco Metodológico

6.3.2 Bocetos tijera inteligente

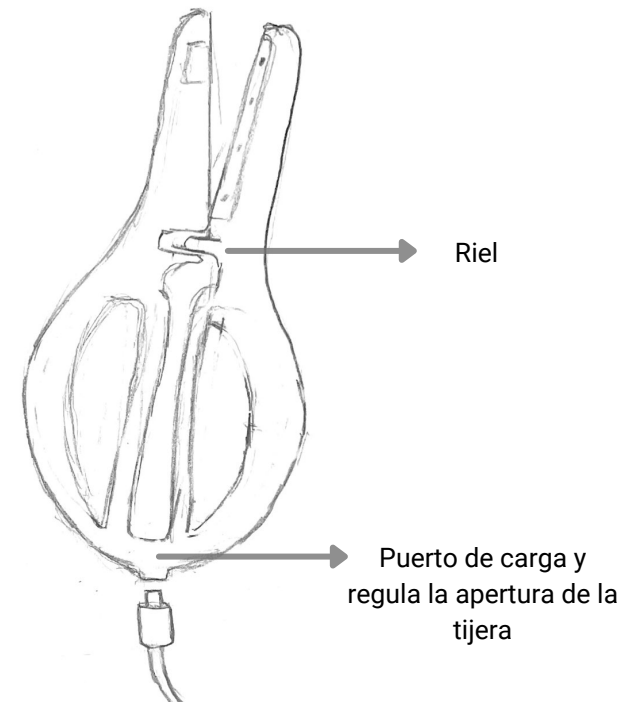
- Permite una mayor movilidad al tener los componentes dentro de una pulsera.
- Utiliza los mismos componentes que el prototipo funcional siendo menos invasivo para el alumno.

Fig. 20: Elaboración propia



- Contiene un riel para el movimiento de la tijera, esto permite un corte seguro y preciso
- La unión inferior permite facilitar el procesos a los niños y regula la distancia entre la hoja y la tijera, haciendo que el sensor no se separe de la hoja para que no pierda lectura de datos.

Fig. 21: Elaboración propia



6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.1 Prototipo funcional de baja fidelidad

Descripción: Para comenzar la etapa de prototipado se utilizó un módulo sensor Óptico Infrarrojo TCRT5000 con el fin de poder identificar cuando el alumno se desvía de la línea guía, además se implemento un led de color rojo el cual se encenderá cuando el sensor no detecte una reflexión en la superficie.

Objetivo: Realizar la prueba de sensores para definir cuál será más óptimo para el desarrollo del prototipo.

Conclusión:

- El sensor TCRT5000 emite una luz infrarroja muy débil, lo que provoca que el sensor se debe colocar una distancia muy corta del papel para poder identificar que encuentra sobre la línea. Se procede a buscar alternativas con una luz infrarroja más potente para el desarrollo del prototipo.

Fig. 22: ESP8266 BasicHTTPClient, Sachin Bhangale



```
sensor_TCRT5000 $
*autor: https://eloctavobit.com/arduino/modulo-sensor-optico-infrarrojo-tcrt5000/*

int sensor = 0;
int Valor;
int Estado = 1;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(12, INPUT);
}

void loop() {
  sensor = digitalRead(12);
  Serial.println(Valor);
  if (sensor == 0) {
    digitalWrite(6, HIGH);
    Serial.println("Fuera de la linea");
    delay(100);
  }
  if (sensor == 1) {
    digitalWrite(6, LOW);
    Serial.println("En la linea");
    delay(100);
  }
  delay(10);
}
```

Guardado.

6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.1 Prototipo funcional de baja fidelidad

Fig. 23: Elaboración propia

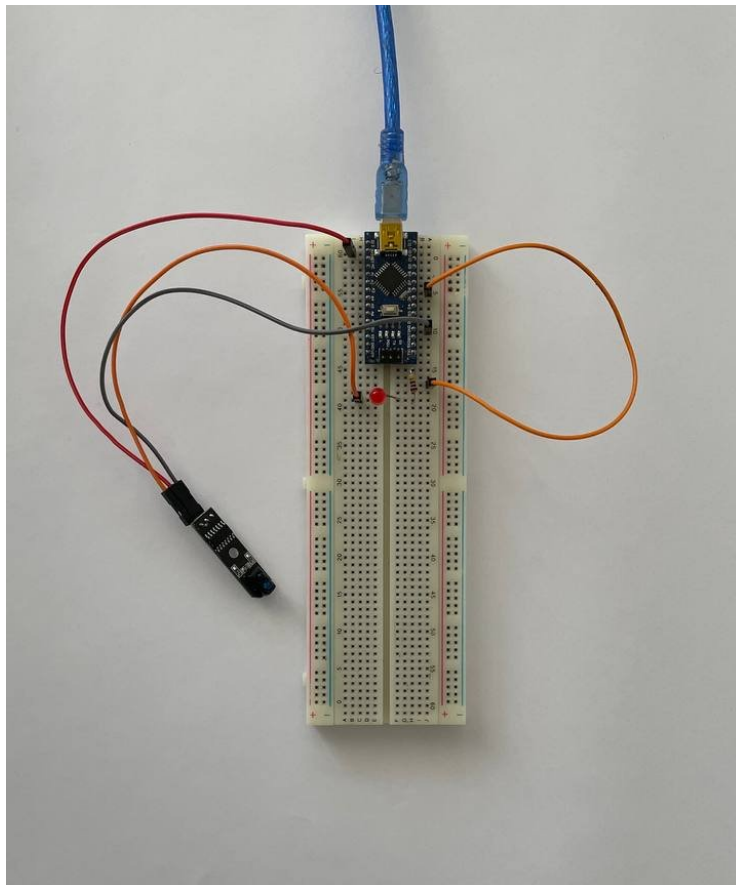


Fig. 24: Elaboración propia

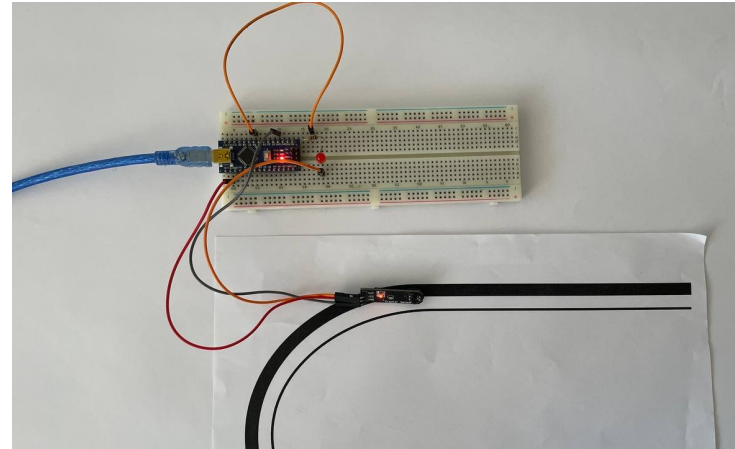
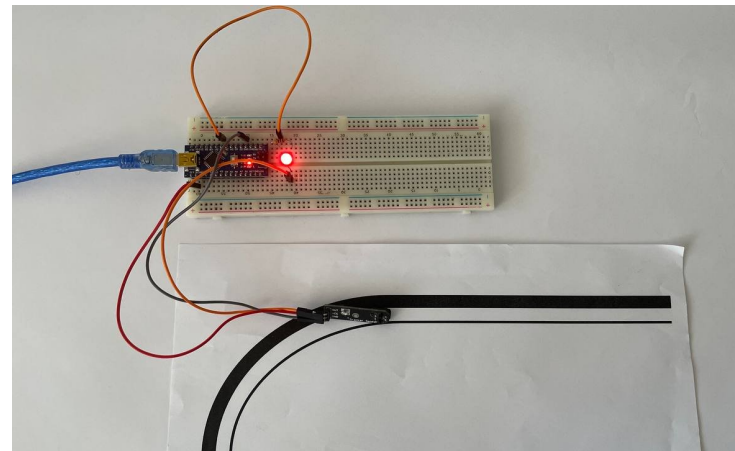


Fig. 25: Elaboración propia



6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.2 Prototipo funcional de media fidelidad

Descripción: En esta segunda etapa de prototipado se utilizó un módulo esp8266 para poder conectar el sensor infrarrojo a un red wifi y así poder conectarlo a la plataforma IFTTT para generar una base de datos y que profesores sean notificados cuando la luz infrarroja sea interrumpida, a su vez también se realizó el cambio del sensor infrarrojo TCRT5000 por un sensor KY-033, el cual estaba adherido a la tijera mediante unos imanes para poder tener una mayor movilidad y poder ser utilizado en diversas tijera en caso de que el alumno presente alguna dificultad al utilizar esta tijera, este sensor presenta un potenciómetro para poder regular la distancia en que la reflexión es recibida , la cual permite tener el sensor a una mayor distancia del papel sin interrumpir su flujo al utilizar una tijera.

Objetivo: Poder realizar un prueba que la tecnología funcione correctamente y realizar un test para observar cómo es la interacción del usuario con el dispositivo.

Conclusión:

- El sensor no posee la capacidad de seguir la línea guía al momento de realizar una curva, por lo que se utilizarán líneas rectas para realizar los siguientes testeos.
- Como resultado del testeo se dio a conocer que debido al largo del papel los niños tienden a retirar la tijera.
- 3 de 4 niños no les incomoda los cables al utilizar las tijeras pero todos están de acuerdo que le quitarían los cables y que idealmente sea inalámbrico.

- La profesora recomendó utilizar papeles más pequeños para que los niños no retiren la tijera del papel, en próximos testeos se utilizarán patrones más cortos para que los niños no retiren la tijera del papel para que no se interrumpa el flujo del sensor y sea más cómodo para los alumnos.

6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.2 Prototipo funcional de media fidelidad

Fig. 26: Modulo Sensor Óptico Infrarrojo TCRT5000



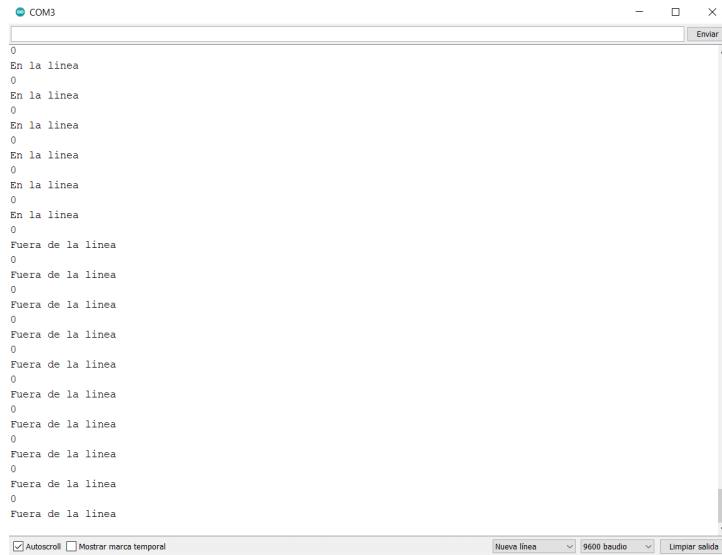
```
esp8266_sensor §  
*autor: Ejemplo ESP8266 BasicHTTPClient.ino y Sachin's Lab, (https://www.youtube.com/watch?v=-Iw8kzkeL9E) *  
#include <Arduino.h>  
#include <ESP8266WiFi.h>  
#include <ESP8266WiFiMulti.h>  
#include <ESP8266HTTPClient.h>  
#include <WiFiClient.h>  
#define REED_SWITCH 5 //D1  
ESP8266WiFiMulti WiFiMulti;  
  
int status = WL_IDLE_STATUS; //not required.  
  
const char* ssid = "iPhone de nacho";  
const char* password = "nachol234";  
int SENSORApagado = 1;  
  
void setup() {  
  pinMode(REED_SWITCH, INPUT_PULLUP);  
  Serial.begin(9600);  
  setupWifi();  
}  
  
void setupWifi()  
{  
  WiFi.mode(WIFI_STA);  
  status = WiFi.begin(ssid, password);  
  Serial.print("Intentando conectarse a la RED");  
  Serial.println(ssid);  
  // Wait for connection  
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
    delay(1000);  
    Serial.print(".");  
  }  
  Serial.println("wifi Conectado exitosamente");  
}
```

6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.2 Prototipo funcional de media fidelidad

Fig. 27: Elaboración propia



```
void loop() {
  if (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    setupWifi();
  }
  // put your main code here, to run repeatedly:
  if ((digitalRead(REED_SWITCH) == HIGH) && (SENSORApagado == 1))
  {
    Serial.println("SENSOR ACTIVO!!");
    while (get_http(String("SENSOR_ACTIVO_")) != 0);
    SENSORApagado = 0;
  }
  else if ((digitalRead(REED_SWITCH) == LOW) && (SENSORApagado == 0))
  {
    Serial.println("SENSOR Apagado!!");
    while (get_http(String("SENSOR_Apagado_")) != 0);
    SENSORApagado = 1;
  }
  delay(10);
}

int get_http(String state)
{
  if ((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED)) {
    WiFiClient client;
    HTTPClient http;
    int ret = 0;
    Serial.print("[HTTP] begin...\n");
    if (http.begin(client, "http://maker.ifttt.com/trigger/fuera_de_linea/with/key/iUi9M_hJUoXpVnKzg-OmeqSRPxS051l"))
    {
      Serial.print("[HTTP] GET...\n");
      // start connection and send HTTP header
      int httpCode = http.GET();

      // httpCode will be negative on error
      if (httpCode > 0) {
        // HTTP header has been send and Server response header has been handled
        Serial.printf("[HTTP] GET... code: %d\n", httpCode);
        // file found at server
        if (httpCode == HTTP_CODE_OK || httpCode == HTTP_CODE_MOVED_PERMANENTLY) {
          String payload = http.getString();
          Serial.println(payload);
        }
      } else {
        Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n", http.errorToString(httpCode).c_str());
      }
    }
    http.end();
    return ret;
  }
}
```

6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.2 Prototipo funcional de media fidelidad

Como primera iteración con IFTTT se enlazo para que las profesoras reciban los avisos de alertas cuando el alumno se desvía de la línea mediante un mail, luego para no saturar los mails con reiterados avisos, se procedió a que genere una base de datos en una hoja de cálculo de Google para poder agrupar y organizar los datos generados de los alumnos.

Fig. 28: Elaboración propia

El evento de "fuera_de_linea" ha sido activado Externo



Webhooks via IFTTT <action@ifttt.com>
para mí ▾

El evento de fuera_de_linea
fecha: October 5, 2021 at 02:46AM
se solicita ayudar al Alumno Matías



Manage



[Unsubscribe](#) from these notifications or sign in to manage your [Email service](#).

IFTTT

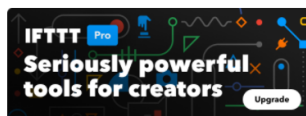


Fig. 29: Elaboración propia

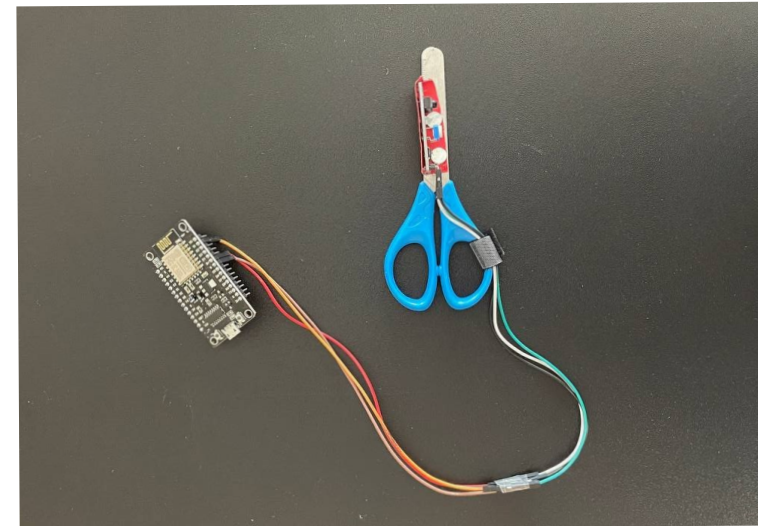


Fig. 30: Elaboración propia



6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.2 Prototipo funcional de media fidelidad

Testeo realizados en el colegio CEDI (Centro de Estudio Desarrollo De La Inteligencia) a niños y niñas de 4 años

Fig. 31: Elaboración propia



Fig. 32: Elaboración propia



Fig. 33: Elaboración propia



6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.2 Prototipo funcional de media fidelidad

Fig. 34: Elaboración propia

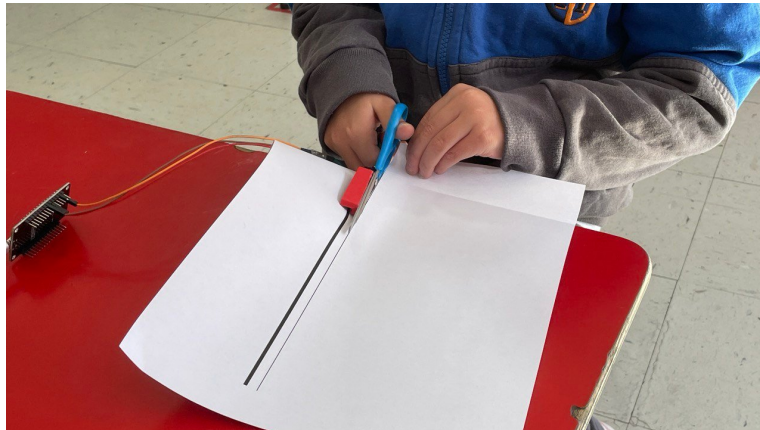
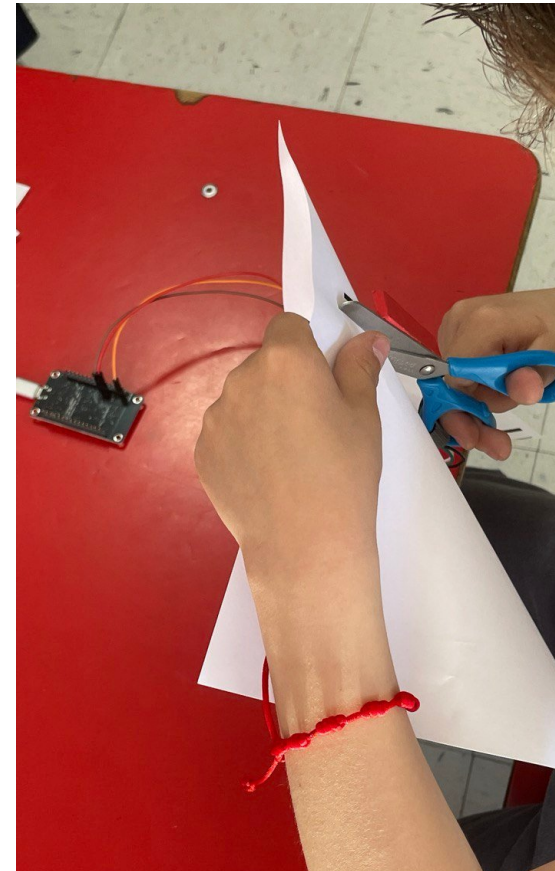


Fig. 35: Elaboración propia



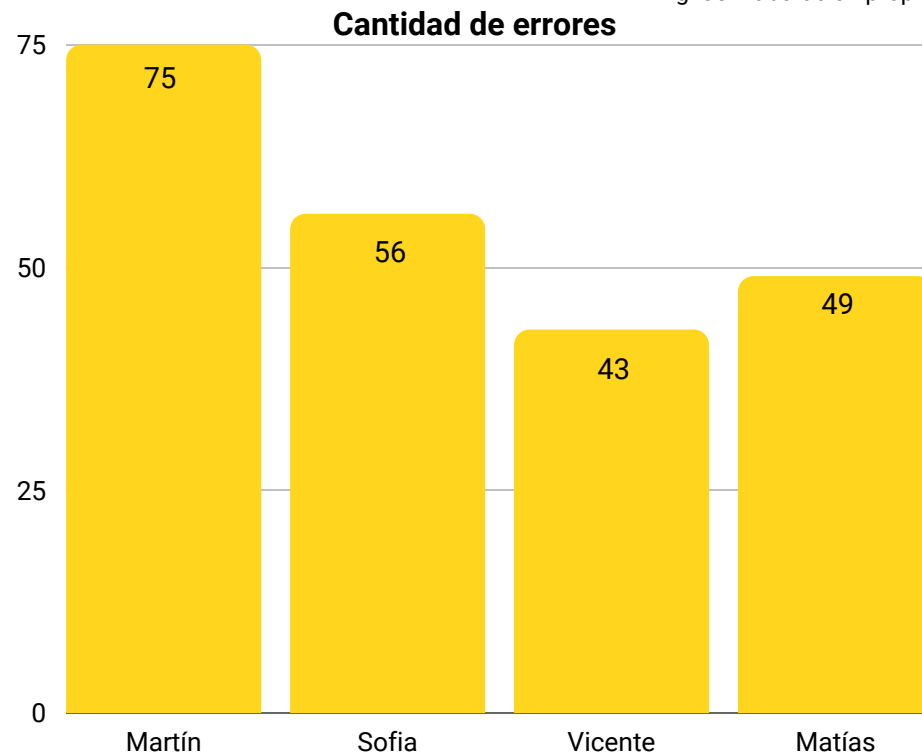
6. Marco Metodológico

6.4 Desarrollo prototipo

6.4.2 Prototipo funcional de media fidelidad

Como se puede observar en la tabla el alumno con más cantidad de errores fue Martín, al observar la interacción de Martín con la tijera inteligente se concluye al momento de realizar el corte en la hoja, Martín retira la tijera del papel reiteradas veces al momento al realizar un corte, por lo que el sensor es separado de la línea negra enviando la señal a IFTTT.

Fig. 35 Elaboración propia



6. Marco Metodológico

6.5 Prototipo conceptual

Se diseñó una tijera a nivel conceptual con una tecnología de un menor tamaño, ocultando cables que provoquen incomodidad en los alumnos que la utilicen e incorporando luces led en sus anillos para indicar cuando el alumno se desvía de la guía de corte.

Fig. 36: Elaboración propia



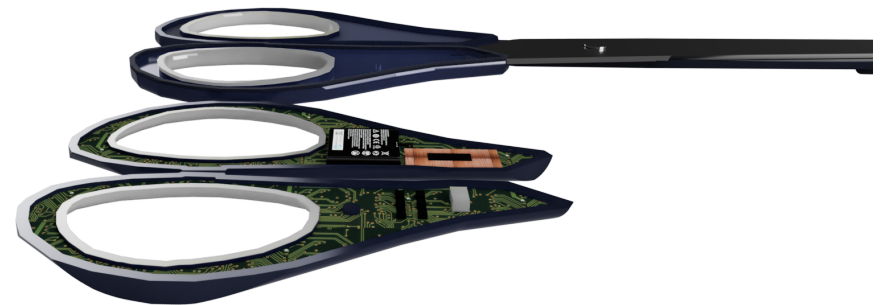
Fig. 37: Elaboración propia



Fig. 38: Elaboración propia



Fig. 39: Elaboración propia



6. Marco Metodológico

6.6 Prototipo interfaz aplicación

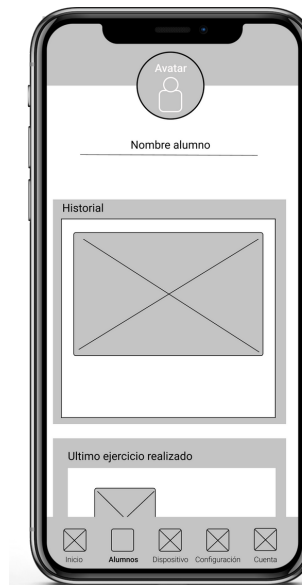
Con esta aplicación se podrá monitorear el funcionamiento de la tijera como también el registro de cada alumno con perfiles individuales, comparación entre alumnos para identificar una deficiencia en la habilidad, comparación entre curso y un historial para verificar el progreso de cada alumno.

A continuación se puede observar algunas pantallas de baja fidelidad.

Fig. 40: Elaboración propia

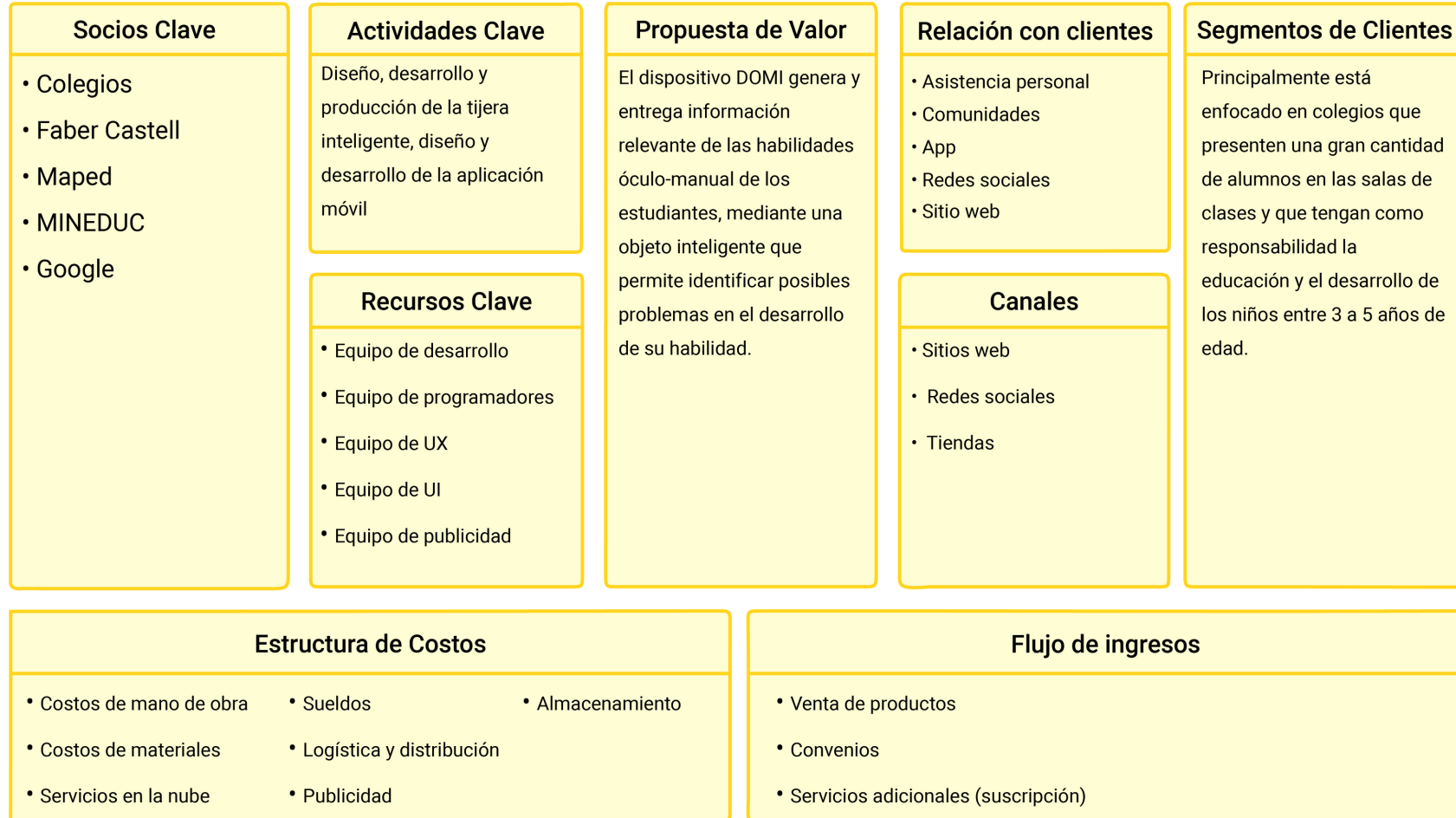


Fig. 41: Elaboración propia



6. Marco Metodológico

6.7 Modelo de Negocios



7. Conclusión

Se da a conocer que el principal motivo de los problemas psicomotores en niños y niñas evaluados a nivel nacional por Chile Crece Contigo son ocasionados por problemas socioeconómicos, según expertos de medicina y educación, esto se debe a la falta de estímulos que están expuesto los niños, por lo que no pueden desarrollar sus habilidades óculo-manual, llegando a tener un rezago o retraso en su coordinación y se ven perjudicados en su proceso de aprendizaje en etapa preescolar. Esta deficiencia del desarrollo de las habilidades óculo manual van a repercutir en el desarrollo futuro de la persona.

A medida que el proyecto fue avanzando se optó por desarrollar un objeto inteligente en vez de un smartoys, ya que, se adecua más al propósito que se desea cumplir con la investigación y apoyar en el desarrollo de habilidades de los niños y niñas, pero no se descarta un posible evolución a un dispositivo smartoys en un futuro.

Es por esto que la implementación de tecnología e internet a estos objetos análogos permite apoyar a solucionar los problemas que experimentan las educadoras de párvulo en los métodos de estimulación utilizados en las salas de clases, permitiendo ser utilizados como herramientas de apoyo en tareas de formación. A medida que los niños utilizan esta tijera, los sensores pueden recopilar datos y hacer un seguimiento sin necesidad de estar presencialmente al lado del niño o sin la supervisión de educadoras de párvulos, para después ser entregada a su educador encargado y así clasificar el estado de desarrollo de los niños. Esto Permite la inclusión de tecnología que asiste a los procesos de clases y de enseñanza parvularia.

En una etapa posterior de desarrollo es ideal implementar una aplicación móvil funcional que permita el almacenamiento de datos generados y poder agruparlos según un perfil creado dentro de esta misma aplicación, también se debe realizar una observación de más variables al momento de realizar un testeo, como lo es la ergonomía de la forma, presión del corte o mecánicas de la tijera y para finalizar se deberá integrar componentes dentro de la tijera para una mejor experiencia del usuario.

8. Referencias Bibliográficas

- Raffino, M. (2021). Habilidades cognitivas. Recuperado 17 de julio de 2021, de <https://concepto.de/habilidades-cognitivas/>.
- CogniFit. (s.f.). Coordinación Ojo-Mano. Recuperado 17 de julio de 2021, de <https://www.cognifit.com/es/habilidad-cognitiva/coordinacion-ojo-mano>
- Ministerio de Salud. (2004). Normas Técnicas de Estimulación y Evaluación del Desarrollo Psicomotor del Niño y la Niña Menor de 6 años 2004, de https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2015/10/2004_Normas_tecnicas_estimulacion_y_evaluacion_desarrollo.pdf
- Minsal. (2014). Porcentaje de niños(as) menores de 5 años con rezago, riesgo o retraso según la evaluación del DSM. Recuperado 17 de julio de 2021, de Chile Crece Contigo, de <http://chcc.minsal.cl/indicadores/resultados/402>
- Minsal. (2015). Porcentaje de niños(as) menores de 5 años con rezago, riesgo o retraso según la evaluación del DSM. Recuperado 17 de julio de 2021, de <http://chcc.minsal.cl/indicadores/resultados/477>
- Minsal. (2016). Porcentaje de niños(as) menores de 5 años con rezago, riesgo o retraso según la evaluación del DSM. Recuperado 17 de julio de 2021, de <http://chcc.minsal.cl/indicadores/resultados/700>
- Minsal. (2017). Porcentaje de niños(as) menores de 5 años con rezago, riesgo o retraso según la evaluación del DSM. Recuperado 17 de julio de 2021, de <http://chcc.minsal.cl/indicadores/resultados/1152>
- Perret, C. y Pérez, C. (2020). Manual de Pediatría PUC. Recuperado 17 de julio de 2021, de <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2021/04/Manual-de-pediatria-2020-v2021.pdf>
- Moraga, C. (2012). Orientaciones técnicas para las modalidades de apoyo al desarrollo infantil: Guía para los equipos locales. Recuperado 17 de julio de 2021, de <https://www.crececontigo.gob.cl/wp-content/uploads/2015/11/Orientaciones-tecnicas-para-las-modalidades-de-apoyo-al-desarrollo-infantil-Marzo-2013.pdf>
- Leonart, B. (2017). Desarrollo Psicomotor. Recuperado 17 de julio de 2021, de <http://sintesis.med.uchile.cl/index.php/respecialidades/r-pediatria/102-revision/r-pediatria-y-cirugia-infantil/1611-desarrollo-psicomotor>
- Rafael, A. (2008). Master en Paidopsiquiatría Módulo I Desarrollo Cognitivo : Las Teorías. Master En Paidopsiquiatría. Bienio 07-08.
- Figueroa, F. (s.f.). EVALUACIÓN DE INTERVENCIONES EN DSM INFANTIL: ¿CÓMO Y CUÁNDO? - Escuela de Medicina. Recuperado 17 de julio de 2021, de <https://medicina.uc.cl/publicacion/evaluacion-de-intervenciones-en-dsm-infantil-como-y-cuando/>
- Rose, k. Eldridge, S. Chapin, L. (2015). La internet de las cosas - una breve reseña. Internet Society
- Paulina Sepúlveda, 7 de Febrero 2018 (disponible) El 28,2% de los menores de cinco años tiene retraso en su desarrollo. Recuperado 17 de julio de 2021, de <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/282-los-menores-cinco-anos-retraso-desarrollo/59728/>
- Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., y Chlamtac, I. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. , 1497–1516. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2012.02.016>
- Holloway, D., y Green, L.. (2016). The Internet of toys. In Communication Research and Practice (Vol. 2, Issue 4). <https://doi.org/10.1080/22041451.2016.1266124>
- Holloway, D., Mascheroni, G. (2019) The Internet of Toys. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-10898-4>
- Ministerio de educación, (2021). Tecnologías de Acceso Universal para la Educación. Recuperado 17 de julio de 2021, de <https://drive.google.com/file/d/1sQnJp2IUWLPp3M7BBhLfKk9qUIMnFK1/view>
- Modulo Sensor Óptico Infrarrojo TCRT5000 (2021) Recuperado de: <https://eloctavobit.com/arduino/modulo-sensor-optico-infrarrojo-tcrt5000/>
- Entrevista telefónica a Andrea Iगतiburu, Parvularia, 28 de junio de 2021.

9. Anexo

Resultado de hojas utilizadas para el testeo en colegio CEDI

