



**Propuesta Psicopedagógica para el Desarrollo del Pensamiento Computacional en  
Población con Discapacidad Intelectual**

CATALINA LÓPEZ CARDONA

Universidad Pontificia Bolivariana

Maestría en Psicopedagogía

Medellín

2025

**Propuesta Psicopedagógica para el Desarrollo del Pensamiento Computacional en Población con Discapacidad Intelectual**

CATALINA LÓPEZ CARDONA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Magister en Psicopedagogía

Asesora

PhD. LINA MARIA CANO VÁSQUEZ

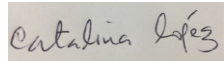
Universidad Pontificia Bolivariana

Maestría en Psicopedagogía

Medellín

2025

**Declaración de originalidad:** El contenido de este documento no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad.

A rectangular box containing a handwritten signature in cursive script that reads "Catalina López".

### **Dedicatoria**

A mi esposo y mi hija por permitir que fuera posible este camino de formación. También a mi madre por su apoyo en los momentos que lo he requerido, y a mi padre que ahora desde el cielo, es partícipe de la materialización de este sueño del cuál también fue ayuda oportuna en los momentos que lo necesité.

### **Agradecimiento**

A Dios por su bendición en cada paso de mi vida, a mi familia por su comprensión y ayuda en los momentos que lo he necesitado, a mi esposo por creer en mí y por brindarme su apoyo incondicional. Del mismo modo, quiero expresar mi gratitud a mi asesora por su guía y su comprensión en este camino de construcción de saber.

## Tabla de contenido

Resumen .....	7
Abstract.....	8
1. Planteamiento del problema.....	9
2. Preguntas problematizadoras .....	16
3. Objetivos .....	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
4. Justificación .....	17
5. Marco de referencia.....	19
5.1 Estado de la cuestión .....	19
5.2 Marco teórico .....	26
6. Metodología.....	31
6.1 Enfoque.....	31
6.2 Población y muestra.....	32
6.3 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	32
6.4 Consideraciones éticas.....	35
6.5 Plan de análisis.....	35
7. Análisis de resultados.....	36
8. Conclusiones y recomendaciones .....	44
9. Referencias .....	47
10. Anexos.....	50
Anexo 1. Consentimiento informado.....	50
Anexo 2. Cuestionario de habilidades de pensamiento computacional.....	53
Anexo 3. Diario de campo.....	69
Anexo 4. Desarrollo de la propuesta Psicopedagógica.....	72

### **Resumen**

El presente documento que partió de una experiencia de trabajo voluntario en una institución de la ciudad de Medellín (Colombia), tiene por propósito presentar una propuesta de intervención psicopedagógica en el fortalecimiento para el desarrollo del pensamiento computacional en la población con discapacidad intelectual, de la fundación para niños con situaciones educativas especiales Funise – De tu mano. Para tal fin, se realizó una evaluación inicial al grupo de jóvenes de la institución para determinar las principales características de las habilidades en pensamiento computacional (PC), la elaboración de una propuesta psicopedagógica a partir de retos desenchufados y el uso de un kit de robótica, además de analizar el efecto de la implementación en la población sujeto de estudio. Los resultados de la propuesta demuestran que: a. los estudiantes con condición de discapacidad intelectual presentan un escaso desarrollo de habilidades computacionales; b. en la evaluación inicial las principales habilidades están orientadas al reconocimiento de patrones, y el de resolver problemas paso por paso, siempre y cuando reciban estrategias de apoyo adaptadas; c. después de la implementación de la propuesta, se identifica que hay un favorecimiento en las habilidades que se relacionan con la resolución de retos por medio de un conjunto de pasos ordenados, el detectar y reconocer fallos, al igual que los mencionados y que tienen que ver con resolver un problema paso a paso y eliminar información que no es útil; d. el trabajo entre pares enriquece los trabajos propios y colectivos; e. a mayor número de docentes de apoyo vinculados en las sesiones de clase, mejor desempeño y apropiación de aprendizajes en los estudiantes.

*Palabras clave:* pensamiento computacional, discapacidad intelectual, propuesta psicopedagógica.

### **Abstract**

This document, which stems from a volunteer experience at an educational institution in Medellín, Colombia, aims to present a psycho-pedagogical intervention proposal designed to enhance the development of computational thinking in individuals with intellectual disabilities, specifically those served by the foundation for children with special educational needs, Funise – De tu mano. To achieve this objective, an initial assessment was conducted with a group of young participants from the institution to identify the primary characteristics of their computational thinking (CT) skills. Based on this assessment, a psycho-pedagogical proposal was developed, incorporating unplugged activities and the use of a robotics kit. The intervention's impact on the target population was subsequently analyzed. The results indicate that: (a) students with intellectual disabilities exhibit limited development in computational skills; (b) the initial assessment revealed strengths primarily in pattern recognition and step-by-step problem solving, provided that appropriate support strategies are in place; (c) following the intervention, improvements were observed in skills related to structured problem-solving through sequential steps, error detection and recognition, and the elimination of irrelevant information; (d) peer collaboration significantly enriched both individual and group learning processes; and (e) increased involvement of support teachers during instructional sessions positively influenced student performance and the acquisition of learning outcomes.

*Keywords:* Computational thinking, intellectual disability, psycho-pedagogical proposal.

## 1. Planteamiento del problema

El desarrollo de habilidades de pensamiento computacional (PC) en la educación, ha venido cobrando relevancia desde las últimas dos décadas (Robledo, 2023), debido a que aporta en los estudiantes estrategias para la solución de problemas desde el lenguaje de la computación, el pensamiento algorítmico y la codificación (Angeli, 2020).

Según estudios, hay un gran potencial en el área del pensamiento computacional para el desarrollo de competencias en aprendizajes significativos, que aún requieren de más investigación en el área de educación (Angeli, 2020).

Dentro de esas competencias que adquieren relevancia para el sistema educativo y social, se encuentra el desarrollo en habilidades científico matemáticas, teniendo en cuenta el fenómeno llamado cuarta revolución industrial, que apunta a la formación en ciencia y tecnología en los estudiantes, con el interés de desarrollar las llamadas habilidades para el siglo XXI, que tienen que ver con la resolución de problemas, gestión emocional, toma de decisiones entre muchas otras (Soto, et.al, 2022).

Si bien, las habilidades que promueve y posibilita el entrenamiento en pensamiento computacional, hacen referencia a la descomposición de problemas complejos en simples, el desarrollo de algoritmos, esto quiere decir, soluciones paso a paso de los problemas, la abstracción, entendida como respuesta cognitiva a ignorar detalles irrelevantes enfocándose en lo esencial; aún hay evidencia limitada en cuanto a los desafíos a tener presente para pensar y planear experiencias de aprendizaje de este tipo (Angeli, 2020).

Méndez (2023), citando a Vilanova (2018), indica que el desarrollo de competencias para el siglo XXI tienen que ver con habilidades de orden superior, y que estas son importantes para desenvolverse en el futuro. Sumado a esto último, las habilidades de pensamiento computacional son relevantes en la educación, porque es una forma de pensar que influirá en todos los campos de actividad, lo que supone un reto educativo para la sociedad, además que permite potenciar dimensiones que estimulan el desarrollo cognitivo, como son, la formación de conceptos, expresiones prácticas por medio de la experimentación,

comunicación y expresión, más la habilidad para interrogarse, esto quiere decir, la capacidad de análisis, comparación y de metacognición (Caballero-González y Muñoz-Repiso 2019).

Asimismo, durante la revisión bibliográfica, se evidencia poca información en relación al desarrollo de habilidades del pensamiento computacional que se enmarquen en el modelo inclusivo, y más aún, en la población con necesidades específicas de aprendizaje, como la población con discapacidad intelectual.

Por el contrario, Angeli, (2020), refiere que Budweiser et. al, en el 2015, indicaron un incremento en el interés por incluir en los currículos de la básica primaria y secundaria la adquisición en habilidades de pensamiento computacional y digital, señalaron que países como Estonia, Finlandia, Israel, y el Reino Unido, han asumido a través de sus gobiernos esta nueva alfabetización, por medio de entornos amigables de programación.

Por otro lado, Cossío, (2021) refiere que:

En América Latina, Uruguay es uno de los primeros países que empezó con el trabajo del pensamiento computacional a través del Plan Ceibal. Este plan considera tres programas: jóvenes para programar, laboratorios digitales y pensamiento computacional para estudiantes de la educación media. El programa destinado a los escolares va dirigido a desarrollar la ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, el aprendizaje basado en problemas y el trabajo con recursos concretos (Vázquez et al., 2019 párr. 6).

Igualmente, refiere Niño, et. al, (2022), que las competencias y habilidades digitales, más la promoción del pensamiento computacional en la enseñanza, son condiciones necesarias para hacer frente a la educación globalizada, aportando al desarrollo sostenible, la construcción de la sociedad del conocimiento, la disminución de brechas tecnológicas, la igualdad de género y la inclusión.

De la misma manera, expone Méndez,

El pensamiento computacional permite desarrollar habilidades como el manejo de información, la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva, la colaboración, el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo, de

manera que los estudiantes puedan afrontar situaciones presentes y futuras, en el contexto donde se encuentren. Aunque las estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional han sido preferiblemente la robótica y la programación, se hace necesario que se incluyan en el currículo desde el inicio de la etapa escolar, que se trabaje con actividades desconectadas y se integren diferentes áreas del conocimiento de manera que el estudiante desarrolle habilidades que le permitan reconocer la aplicación de las diferentes disciplinas en la solución de problemas. (2023, p. 2275).

Pero, ¿por qué deben desarrollarse estas habilidades de pensamiento computacional en personas con discapacidad intelectual? Según indica el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2017), se hace fundamental potenciar e incentivar en los estudiantes con (DI) la adquisición de conceptos de distinta complejidad, haciendo uso de herramientas, como por ejemplo los pictogramas, lecturas facilitadas, uso del reloj en el aula, instrucciones paso a paso con contenidos claros, sistemas aumentativos de aprendizaje, entre otros. Refieren también, que la condición de discapacidad no puede ser un factor excluyente para el desarrollo de habilidades de este tipo. Por tanto, se sugiere a las instituciones que velan por la formación y la enseñanza, continuar apoyando sus destrezas para clasificar, sintetizar información, hacer analogías, comparaciones y demás aspectos del dominio del pensamiento. Para lo que la enseñanza en habilidades de tipo computacional, puede ser un aporte significativo para la población con DI.

Según datos que aporta la revista *International Journal of Inclusive Education* (Revista Internacional de Educación Inclusiva), acerca del impacto del modelo inclusivo en el progreso matemático de estudiantes con DI, indican que hay varios factores que favorecen el proceso de aprendizaje del pensamiento analítico o matemático en la población, como son la participación en entornos educativos inclusivos, debido a que existe mayor progreso en la alfabetización de habilidades lingüísticas y de matemáticas, considerando que hay mayor heterogeneidad en los perfiles académicos de los alumnos, además porque en las aulas inclusivas el énfasis está puesto en el aprendizaje académico, y no tanto en el de habilidades para la vida, en relación con la conducta adaptativa y de autonomía, como lo es en la formación de educación especial con personas con condición de discapacidad (Schnepel, et.al, 2022). Del mismo modo, Schnepel, et. al, 2022 citando a Klang et. al, (2020), indica

que hay mayores expectativas de aprendizaje en los docentes de las aulas inclusivas, que los que participan en un aula especial, y que esto también es un comportamiento que refuerza un aprendizaje óptimo en la población con DI.

Además, Schnepel, et.al, (2022), citando a Cole, et.al, (2021), indican que estudios longitudinales de 4 años, han mostrado avances en aprendizaje matemático en población con DI leve y moderada, por lo menos aquellos que según el estudio, pasaban el 80% de la semana en las clases de tipo inclusivo. Asimismo, se indica que hay investigaciones que han demostrado que los alumnos con DI, con diferentes niveles son capaces de adquirir habilidades matemáticas, (Browder et.al, 2008; Lemons et. al, 2015; Spooner y Col, 2019), referenciados por Schnepel, et.al, (2022).

En ese mismo orden de ideas, Schnepel, señala que las investigaciones indican que:

Los alumnos con DI necesitan más tiempo y repetición para aprender conceptos matemáticos (Faragher y Clarke, 2014 ), y algunos alumnos progresan poco a lo largo de varios años escolares. La evidencia empírica sugiere que el progreso parece depender de la adquisición de habilidades numéricas específicas (2022, pág 2817).

Autores como Aunio y Schnepel (2021), informan que el aprendizaje de habilidades matemáticas, aportan a tareas de rutina diaria, como lo son hacer compras, administrar el tiempo, cocinar, entre otras, además facilitan la participación social y favorecen la autonomía en niños y adultos con DI. Por el contrario, indican que el aprendizaje matemático, en términos de logros, llegaría hasta el reconocimiento y uso de conceptos básicos, como la suma, la resta, la multiplicación y la división. Igualmente, los autores indican que en referencia a las estrategias de enseñanza, se encuentran resultados de once revisiones y metaanálisis publicados en los últimos 20 años, en donde se describe como las instrucciones de tipo *explícita*, *directa*, y *sistemática*, son los más usadas para enseñar las matemáticas en la población. Desarrollan que la primera instrucción, se caracteriza por la claridad en el lenguaje, el propósito y una reducción de la carga cognitiva. Acciones como la retroalimentación y división de tareas podría ser una estrategia válida. La instrucción directa es similar a la primera, pero en esta se pueden incluir planes de lecciones con guion de lectura

fácil. La instrucción sistemática, propone al docente o facilitador, acciones pedagógicas que impliquen controlar totalmente el aprendizaje y de a poco ir cediendo el control, animando a los estudiantes a trabajar de forma independiente.

Ahora bien, a modo de reflexión, es importante entonces indicar, que el desarrollo de habilidades en pensamiento computacional en el marco de lo educativo, es un camino ya trazado en el papel pero que aún requiere de esfuerzos que logren aplicación y cobertura, cómo por ejemplo, para la población con discapacidad intelectual. Debido a que la educación inclusiva es un discurso que en la actualidad tiene mucha relevancia para los procesos de enseñanza y aprendizaje, puesto que no desconoce las diversas formas de aprender que convergen en los escenarios de la escuela. Echeita (2018), señala que el modelo inclusivo es eficaz, independientemente de las barreras o diferencias; a su vez que apunta al fortalecimiento de los objetivos de desarrollo sostenible 2030, que es garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

Además, se hace necesario resaltar que para que la educación inclusiva apunte al logro de sus objetivos o metas, es indispensable estrategias que orienten los principios propios del modelo, que lo que buscan es descentralizar la educación y hacerla accesible, por medio de la identificación de las necesidades formativas particulares de cada estudiante (Reyes y Pincay, 2023). Para esto, la propuesta del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), cobraría sentido como estrategia didáctica para la práctica educativa en temas como el del pensamiento computacional, debido a que este enfoque tiene en cuenta la diversidad en los modos de aprender, y la importancia de que la enseñanza sea accesible, efectiva y adaptada (king, 2020).

La fundación para Niños con Situaciones Educativas Especiales Funise - De tu mano, es una entidad sin ánimo de lucro ubicada en la comuna 3 Manrique, de la ciudad de Medellín, la cual presta su servicio desde hace 10 años a niños y jóvenes que en su mayoría por sus condiciones diversas, como la discapacidad intelectual, el autismo, el síndrome de down, la discapacidad psicosocial, entre otros, no han sido integrados con éxito en los colegios regulares, asimismo, que han requerido de un espacio adicional a la escuela para

fortalecer sus habilidades para la vida. En consonancia con sus procesos misionales, la fundación hace su intervención desde un enfoque inclusivo y de respeto por la individualidad de cada uno de sus participantes, en áreas como la lecto escritura, matemáticas y deporte. Desde el año 2024, han querido hacer un cambio en su propuesta metodológica, y han hecho una apuesta al trabajo basado en proyectos desde tres líneas estratégicas como son, el fortalecimiento en habilidades sociales, habilidades cognitivas y habilidades emocionales, que les permita a los asistentes mejorar en su calidad de vida. Teniendo presente esto último, es importante destacar, y en relación con el propósito de esta investigación, es necesario indicar que habilidades como la *descomposición*, la *generalización*, el *pensamiento algorítmico*, la *evaluación* y la *abstracción* propias del pensamiento computacional, favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas y de solución de problemas, necesarios en la formación de la población sujeto de estudio.

Haciendo un análisis de las principales características cognitivas de los asistentes jóvenes de la fundación, primeramente, se indica que el rango de edades seleccionado es amplio, debido a que en la institución, hay dos grupos asignados para las actividades tanto pedagógicas como deportivas, y el criterio de inclusión para los respectivos grupos A y B, tiene que ver con los diferentes ritmos de aprendizaje, con el grado de autonomía, y con las fortalezas académicas que se identifican al momento de la entrevista inicial por las áreas de pedagogía y psicosocial. Igualmente, para esta investigación se enuncian una serie de habilidades y de dificultades cognitivas en la población con DI de la fundación, descritas a continuación:

- Procesos de razonamiento: De este aspecto podría decirse que, en su mayoría, el grupo, presenta debilidad en la comprensión de analogías, al igual que disminución en la generación de inferencias en distinto tipo de contextos. Y que hay variabilidad de respuestas en la organización, clasificación y establecimiento de jerarquías
- Funciones ejecutivas: Se encuentra que se debe reforzar más, aspectos como la planificación, anticipación de actividades y metas, del mismo modo que estimular la resolución creativa de problemas, en la interacción en grupo se evidencia que en su mayoría hay una buena autorregulación de emociones y comportamientos disruptivos en el aula.
- Nivel de atención: los estudiantes durante las clases, centran la atención en las actividades de tipo manual y manipulativas, aquellas que impliquen un aprendizaje

por medio del tacto, asimismo, se observa que es favorable para el logro de los aprendizajes la interacción social que se da durante la elaboración de las tareas, lo que posibilita cooperación, sin embargo, si requieren más tiempo para el desarrollo de las actividades, igualmente, algunos deben asumir el rol de apoyo para alguno de sus compañeros. Se observa también, dificultad a la hora de atender a más de una fuente de estímulos.

- Nivel de memoria: Se logra percibir en los estudiantes, disminución en la capacidad para el uso de estrategias activas de recuerdo, como por ejemplo recordar un concepto nuevo; también hay disminución en la memoria de trabajo, lo que hace que en ocasiones el facilitador debe estar recordando los pasos a seguir. Por el contrario, es necesario señalar que en el documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa de estudiantes con discapacidad del ministerio de educación de Colombia, refiere que según los datos hay un rendimiento similar de este proceso básico entre sujetos con DI y personas con esta condición (MEN, 2017).
- Habilidades de comunicación y lenguaje: Hay mayor habilidad para la expresión de experiencias cotidianas que para el lenguaje expresivo, este último, está asociado a aspectos como la transmisión de ideas y conceptos, gramática, pronunciación, fluidez, entre otros (MEN, 2017), el lenguaje comprensivo, es mejor, por tanto es necesario en las clases dar instrucciones y comandos de forma clara y sencilla.
- Habilidades prácticas: En referencia a este último punto, el grupo, en su mayoría son independientes en temas de autocuidado.
- Habilidades instrumentales de la vida cotidiana: Al igual que en el apartado anterior, los jóvenes de la fundación son eficaces en su gran mayoría para tareas como, limpiar la habitación, tender la cama, organizar los útiles, elegir sus prendas de vestir y en el manejo de dispositivos celulares.
- Habilidades ocupacionales: Tienen muy buenas destrezas para el desarrollo de actividades como las manualidades, la pintura y las tareas artísticas.
- Habilidades sociales: En su mayoría son abiertos al contacto social, también siguen las reglas y normas, igualmente, se tornan cuidadosos del otro. Se les debe potenciar el aprendizaje de interpretación de las intenciones de los otros, en la comunicación y el lenguaje no verbal.

- Habilidades conceptuales: Se encuentra que hay dificultad para la lectura y escritura, el grupo está dividido en cuanto a estas habilidades, ya que varios no lograron alcanzar dominios como la lectura y escritura, algunos escriben por imitación, pero no de forma espontánea, para las operaciones matemáticas hay dificultad en la comprensión de cantidad, y funciones como la suma, resta, multiplicación y división, en diferentes grados. De los jóvenes que tienen conocimiento en habilidades académicas como la lectura y la escritura, algunos, leen de forma silábica, otros leen con cierto grado de fluidez pero tienen dificultad en el nivel de comprensión.

Ahora bien, es importante exponer que para efectos del ejercicio investigativo que se pretende desarrollar, y teniendo en consideración lo planteado hasta acá, se desarrolla una propuesta desde la disciplina psicopedagógica, con el objetivo de potenciar las habilidades para el desarrollo del pensamiento computacional, teniendo en cuenta la condición de discapacidad intelectual de los beneficiarios de la fundación Funise- De tu mano, con el objetivo de dar respuesta a la pregunta, ¿qué aspectos debe contemplar el diseño de una propuesta psicopedagógica para el desarrollo del pensamiento computacional en la población con discapacidad intelectual, entre 12 y 31 años de la fundación Funise- De tu mano?

## **2. Preguntas problematizadoras**

- ¿Qué características presentan las habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento computacional de la población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise de tu mano, antes del diseño e implementación de una propuesta psicopedagógica en desarrollo de habilidades de pensamiento computacional?
- ¿Cuáles son las características más presentes, en el desarrollo de habilidades necesarias para el pensamiento computacional en población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise de tu mano a partir de las cualidades que presenta el grupo de estudio?

- ¿Qué resultados arrojan los efectos de la implementación de la propuesta psicopedagógica en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en la población con discapacidad intelectual sujeto de estudio?

### **3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Diseñar e implementar una propuesta psicopedagógica dirigida a población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise – De tu mano, para el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento computacional.

#### **Objetivos Específicos**

1. Describir las habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento computacional de la población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise de tu mano antes del diseño e implementación de una propuesta psicopedagógica para el desarrollo de estas habilidades.
2. Reconocer los aspectos prevalentes que deben tenerse en cuenta en el diseño de una propuesta psicopedagógica para el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, a partir de las habilidades y necesidades identificadas en población con discapacidad intelectual sujeto de estudio.
3. Describir el efecto de la implementación de la propuesta psicopedagógica en el desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional, en población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise de tu mano.

### **4. Justificación**

Cuando se aborda el tema del fortalecimiento de habilidades en la población con discapacidad intelectual, se hacen muy notorias propuestas que tengan relación con

estrategias para el aumento en la conducta adaptativa y la promoción de la autonomía, más que en las habilidades cognitivas, que siguen siendo valoradas, intervenidas y entrenadas, ya sea por atenciones de profesionales como Terapeutas Ocupacionales, Neuropsicólogos, Psicólogos entre otros. Igualmente, la escuela, cumple la función de formar, y tiene como misión que su cobertura en esta tarea sea para todos; desde el enfoque de la inclusión, los objetivos se centran en realizar esfuerzos desde los actores educativos, administrativos y demás, para que se logren avances en el saber, saber ser, y saber hacer de cada uno de los estudiantes.

Para la población con discapacidad intelectual, los procesos de inclusión y formación en habilidades de tipo cognitivo, han suscitado situaciones que más que ayudar a que este logro se dé, ha sido más bien, un aspecto poco acompañado por los docentes, docentes de apoyo, entre otros, por cuestiones como poca formación o desconocimiento del profesorado en estrategias acordes a las necesidades educativas, desinterés de los formadores en la población con DI, o pocos avances en la formación por las particularidades en condiciones psicológicas, personales y académicas.

Dentro de las particularidades académicas, podrían estar las que tienen que ver con procesos del pensamiento que impliquen lo abstracto, lo analítico y lo resolutivo, cualidades que si bien pueden ser de maduración lenta en dicha población, deben seguir siendo entrenadas y potenciadas para el fomento del desarrollo integral al que tiene derecho toda persona.

Por tanto, este trabajo, tiene como fin aportar en la consolidación de estrategias de enseñanza en procesos que impliquen el pensamiento lógico y fomenten habilidades de resolución de problemas en población con condición de discapacidad intelectual, y en especial a los jóvenes beneficiarios de la fundación Funise- De tu mano.

Igualmente, se hace necesario desarrollar este estudio, debido a que la formación en procesos de razonamiento, son indispensables para la población sujeto de estudio, sumado a ello, que es un tema que aún requiere de más soporte teórico que se derive de trabajos prácticos.

## 5. Marco de referencia

### 5.1 Estado de la cuestión

La revisión de antecedentes se realizó en bases de datos como science direct, google académico y redalyc, usando los descriptores, “computational thinking”, o pensamiento computacional, “computational thinking skills” o habilidades en pensamiento computacional, intelectual “disabilities or intellectual developmental disorder idd” o discapacidad intelectual y “special needs education” o educación especial. Con respecto a las tendencias identificadas se encontró que hay una tendencia creciente en publicaciones respecto a la categoría de pensamiento computacional, siendo España uno de los países con más publicaciones y el grado de básica primaria la etapa educativa más estudiada. Este aumento se debe a que el (PC) es una de las competencias más demandadas en la actualidad, de ahí la necesidad en el contexto educativo. Otra de las tendencias que se pueden recopilar de las lecturas o revisiones hechas, es que el (PC) es un área prometedora para acompañar competencias de aprendizaje en pensamiento abstracto, resolución de problemas, el reconocimiento de patrones, y el razonamiento lógico.

De la primera tendencia se referencian investigaciones en ascenso en el ámbito educativo en relación con la categoría pensamiento computacional, describen que desde los años 2008 al 2012 las publicaciones en promedio han sido de 1 a 5, dándose a partir del 2013 un incremento en la frecuencia de las publicaciones en el tema con un total de 13 publicaciones, y en el 2017 con 69 publicaciones, lo que supone un 46.3% del total investigado en el año, siendo Estados Unidos y España los países con más publicaciones (Roig-Vila y Moreno-Isaac, 2020).

Con relación a la segunda tendencia descrita, y según varias investigaciones que se recopilan en *Computer in Human Behavior* en donde se aborda el tema de (PC) desde diferentes perspectivas y antecedentes disciplinarios, se recopila lo siguiente (Angeli y Giannakos, 2020):

- a) Para la enseñanza del pensamiento computacional se hace muy necesario el manejo con metáforas.
- b) Los ejercicios prácticos ayudan a los menores a empoderarse de la enseñanza del (PC).

- c) El empleo de la experimentación empírica favorece enormemente la investigación en la enseñanza en pensamiento computacional.
- d) El desarrollo de habilidades en pensamiento computacional en niños y jóvenes parte del uso de andamios y de la robótica educativa.

A continuación, se describe un poco acerca del concepto de discapacidad intelectual. Como proponen Blanco y Rodríguez (2020), en su texto *Discapacidad Intelectual (DI)*, desde hace varios años se ha dado una evolución en el concepto como consecuencia de los diferentes contextos históricos y cambios sociales propios de cada época. Las denominaciones clínicas han sido abordadas desde varios campos disciplinares, acepciones en el diagnóstico y en la percepción de la condición desde la antigüedad hasta el siglo XXI, han hecho aportes a través de modelos explicativos para la transición de dicha categoría aún carente de perspectiva (Lopera, 2020).

Asimismo, algunos autores señalan que para los profesionales ha sido un problema en ocasiones los diferentes posicionamientos que se han dado acerca de la (DI), debido a que se han presentado posturas rígidas que han promovido la estigmatización social y el reduccionismo, alentado por la premisa de que ser normal esta sujeto en gran medida de cuando y donde hayas nacido Armstrong, (2012), citado en Lopera, (2020).

Denominaciones como: amencia, idiocia, imbecilidad, debilidad, deficiencia, morosis, entre otras, han marcado las delimitaciones culturales que han desarrollado los diferentes grupos sociales acerca de la noción de la dis-capacidad y de la capacidad, que se enmarca en lo humano, lo social, funcional, adaptativo, entre otros, y que se contrasta con la presencia o ausencia para determinar la normalidad-anormalidad (Lopera, 2020).

En la actualidad, y como consecuencia de los desarrollos teóricos y sociales de los siglos XX y XXI, se propone el modelo de la Asociación Americana de Desarrollo para las Discapacidades Intelectuales, el cuál propone el término de discapacidad intelectual en contraposición al de retraso mental, así como la consolidación del sistema de apoyos, desde donde se pueda abordar esta condición ajustándose a una comprensión más amplia y multidimensional de la categoría (Lopera, 2020).

Sin embargo, la concepción de la discapacidad intelectual sigue siendo desde las intervenciones en campo más cercana a la noción de enfermedad o déficit, por ello, aún en los principales manuales de clasificación, aún se describe como categoría diagnóstica. Lo que también ha repercutido en la posibilidad de comunicación entre profesionales, ayuda en la investigación, y el favorecimiento de procesos administrativos para la población (Blanco y Rodríguez, 2020).

Para efectos de este trabajo y teniendo en cuenta los textos de referencia que proponen la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo, y la Organización Mundial de la Salud, se retoma la descripción que hace la Clasificación Internacional de las Enfermedades CIE-11. El cual define la (DI) con características como la de un desarrollo mental incompleto, expresado en el deterioro de las funciones concretas, funciones cognoscitivas, el lenguaje, la motricidad, y las habilidades sociales, esto en diferentes grados y claro está, no siempre cumpliéndose todos los criterios en cada persona. El manual indica que al menos se deben dar dos condiciones: el deterioro del rendimiento intelectual y una disminución para adaptarse a las exigencias cotidianas del entorno social (Blanco y Rodríguez, 2020).

También se hace necesario indicar la descripción que se encuentra en el DSM- 5 acerca de la (DI), teniendo en cuenta que la denominación que le dan a esta condición es la de Trastorno del Desarrollo Intelectual; y para efectos de una mirada ética, se quiere resaltar que no se debe desconocer que existe capacidad y oportunidad de entrenar las habilidades en las personas con esta condición, en relación y en coherencia con procesos educativos pertinentes, (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2017). Según el manual, las características que se presentan en esta categoría diagnóstica son: a) capacidad intelectual inferior al promedio, un CI de 70 o inferior, b) alteraciones en la actividad adaptativa, esto implicaría la eficacia en la respuesta a los retos planteados según la edad en relación con la cultura, en relación a las siguientes áreas, comunicación personal, vida doméstica, habilidades sociales interpersonales, utilización de recursos comunitarios, autocontrol, habilidades académicas funcionales, trabajo, ocio, salud y seguridad, c) Inicio anterior a los 18 años (Nieto, 2017).

## **Diseño Universal para el Aprendizaje**

Sin duda para entrar a hablar del diseño universal para el aprendizaje, es imperativo decir algo concerniente a la educación inclusiva, la cuál pone su foco en orientar a pensar formas de albergar y responder a las necesidades e intereses de la totalidad de los estudiantes, lo que ha traído de forma intrínseca, problemáticas como que no es exclusivo del campo de la educación especial, abanderando luchas como el fracaso y la exclusión, que si bien hacen parte de los fenómenos que la educación inclusiva debe abarcar, no sólo se agotan ahí los temas a tratar. Por tanto, cuando se aborda el terreno de la inclusión se debe pensar también en la transformación de los sistemas sociales y educativos que busca alterar las reglas institucionales del funcionamiento de la sociedad con el ánimo de socavar la indiferencia colectiva (Ocampo, 2021).

Por consiguiente, cuando se habla del diseño universal para el aprendizaje (DUA), es importante referirse a que es una metodología inclusiva que busca apoyar a los estudiantes de las escuelas actuales desde la diversidad que confluye en un salón de clase (Capp, 2017). Del mismo modo, indica el autor que el DUA se promueve como una filosofía, debido a la desconexión que hay entre una población estudiantil más diversa y un currículo único para todos, impidiendo muchas veces el proceso de aprendizaje y excluyendo también en muchas ocasiones a los estudiantes con discapacidad.

Asimismo, indica Capp (2017), que la conjugación del diseño instruccional flexible, el conocimiento pedagógico y la tecnología educativa posibilitan accesibilidad en el aprendizaje para los estudiantes, propuesta que puede verse en esta metodología. La filosofía del DUA, propone tres principios que están relacionados en que hay *múltiples formas de representar el conocimiento, múltiples formas de demostrar comprensión, y múltiples formas de involucrar a los estudiantes en el aprendizaje.*

Según el primer principio, es necesario promover la consolidación del aprendizaje a través de la presentación a los estudiantes de material didáctico que hagan que el contenido sea accesible al mayor número posible (Hitchcock et, al. 2016), citado por (Capp, 2017). Respecto al segundo principio, la figura del docente o tutor, debe lograr que el estudiante logre expresar su aprendizaje, el cual va adquiriendo mediante la mediación pedagógica. Para el tercer principio, es el de motivación e intereses (Lagos, 2019).

## **Pensamiento Computacional**

Para entrar hablar de esta categoría, se partirá diciendo que el pensamiento computacional es un conjunto de habilidades que involucra el pensamiento matemático, y las técnicas de ingeniería para resolver problemas complejos de la sociedad. Por tanto se hace necesario el uso de estrategias cognitivas que tienen que ver con aspectos como la abstracción, pensamiento algorítmico, reconocimiento de patrones, descomposición, generalización y evaluación (Pacuar, 2023).

Según refiere Pacuar (2023), el pensamiento computacional tiene sus orígenes con la propuesta del matemático Seymour Papert con el lenguaje de programación LOGO, con el cual se buscó que desde edades tempranas pudieran interactuar con máquinas de cómputo permitiendo que los niños y niñas de forma intuitiva y visual lograran desarrollar el pensamiento procedimental mediante la programación, aportando así a la construcción conceptual de esta categoría. Para el año 2006 aparece la ingeniera Jannet Wing, quien se aproxima a dar una definición que fue aceptada y reconocida. La autora propone que el pensamiento computacional consiste en la resolución de problemas, el diseño de los sistemas, además de la comprensión del comportamiento humano, haciendo uso de las ciencias de la computación (Wing, 2006).

Igualmente, a lo largo de los años han venido contribuyendo a la definición dada por Wing, lo que se ha traducido a definiciones que engloban que este tipo de pensamiento es una serie de habilidades necesarias para el fortalecimiento en la toma de decisiones y la resolución de problemas, bien sea desde el aspecto académico, familiar, laboral y de actividades diarias. Asimismo, en los últimos años el pensamiento computacional ha sido considerado como una competencia clave del siglo XXI brindando mayores oportunidades de crecimiento intelectual en los estudiantes e incentivando la innovación y la creatividad (Cuevar, 2023).

En relación con las características del pensamiento computacional, Vadillo, et.al (2020), describen las siguientes, formular problemas de manera que computadoras y otras herramientas puedan resolverlos, organizar datos de formas lógicas y analizarlos, representar datos a través de abstracciones, como por ejemplo modelos y simulaciones, automatizar

soluciones a través del pensamiento algorítmico, identificar, analizar e implementar posibles soluciones para encontrar más eficientes, combinaciones de pasos y recursos, generalizar y transferir el proceso de solución de problemas a un abanico de problemas.

### **Propuesta Psicopedagógica**

Para esta investigación, se retoma el diseño de proyecto de intervención Psicopedagógico, el cuál, y según indican Henao et. al, (2006), hace referencia a un conjunto de actividades, que contribuyen a dar solución a determinados problemas, teniendo presente los principios de *prevención, desarrollo y acción social* que se enmarcan en el *modelo por programas*. Se buscó por tanto planear actividades que estuvieran relacionadas con el principio de desarrollo, el cual postula la importancia de incrementar el potencial de la persona a lo largo de la vida, mediante acciones que busquen acrecentar capacidades, habilidades y motivaciones entre otras.

De acuerdo con Pantoja (2008), los fundamentos teóricos del *modelo por programas* como propuesta de intervención de la psicopedagogía, tiene varias acepciones dependiendo de los contextos y situaciones que engloben las realidades de tipo educativo y formativo, sin tener una definición unánimemente aceptada por diferentes autores; para esta investigación se retoma la propuesta de Rafael Bisquerra, en la cual apuesta a pensar la orientación por programas, como un conjunto de acciones que requieren de una *planeación*, con la intención de alcanzar unos *objetivos* en relación a la dupla enseñanza aprendizaje, con el ánimo de *satisfacer unas necesidades* del grupo en formación. Por tanto, los criterios básicos del modelo, tienen que ver con la condición, estructuración y secuenciación, de las diferentes fases citadas anteriormente.

En referencia a los principios, en el texto la intervención psicopedagógica en la sociedad de la información, se delimitan los siguientes, (Jimenez y Porras, 1997) citado en (Pantoja, 2008).

*Principio de independencia:* Un programa en orientación debe buscar la coordinación en los servicios teniendo en cuenta las necesidades identificadas, y no deberá ser ejecutado como un cúmulo de servicios bajo diversas responsabilidades descoordinadas.

*Principio de integración:* Buscando la integralidad, a la vez que pueda ser un componente independiente de un programa educativo total, pero buscando a su vez la transversalidad de las áreas propuestas de formación.

*Principio evolutivo o de desarrollo:* el programa debe promover el desarrollo normal de cada ciclo evolutivo de los estudiantes, según su planeación y teniendo en cuenta la características del contexto escolar.

*Principio de equitatividad:* todos los componentes desarrollados deberán ser planeados para todos los integrantes de la comunidad educativa.

Dentro de las principales características del modelo por programas, se encuentra que los orientadores no sólo son los principales involucrados en el programa, sino que esta realidad se extiende también para los demás participantes como profesores, monitores, auxiliares, entre otros. Asimismo, los objetivos deben estar enmarcados en el desarrollo de competencias más que en remediar déficits. Igualmente, se hace necesario un trabajo colaborativo que implique estrategias en conjunto, que posibiliten mejores alternativas de ejecución a la hora de permitir el diálogo entre varios actores educativos (Pantoja, 2008).

Fases de la intervención psicopedagógica (Pantoja, 2008).

<i>Análisis del contexto</i>	<i>Fundamentación teórica</i>	<i>Planificación</i>	<i>Diseño del programa</i>	<i>Aplicación y seguimiento</i>	<i>Evaluación de resultados</i>	<i>Toma de decisiones</i>
Se tienen en cuenta las características de la comunidad	Recopilación y comparación de los principios de la orientación, en contraste con la información de experiencias	Se definen, áreas a intervenir, los recursos que se necesitan, y la formación	Se deben describir los objetivos, contenidos, actividades, materiales, y demás	Puesta en marcha de lo planeado y reconducción del mismo como	Evaluación reflexiva de los logros conseguidos, y sistematiz	Conclusiones finales a las que se haya llegado, sumado a

ad educativ a y agentes externos implicad os, respecto a las necesida des manifiest as e implícita s.	previas en el marco de programas educativos.	necesaria para los agentes de intervención.	aspectos necesarios para la implementa ción del programa.	proceso de mejora.	ación de los datos arrojados.	acciones de mejora o propuesta s para futuras actividad es.
---	---	--	--	-----------------------	-------------------------------------	--

## 5.2 Marco teórico

Para el desarrollo de este apartado, se hace necesario iniciar comentando que aún el concepto de pensamiento computacional es un término que está en construcción, por ende, en la revisión bibliográfica, se identifica que todavía no hay un consenso claro acerca de las habilidades de dicho pensamiento. Sin embargo, Shelby (2015), citado por Cossío (2021), proponen cinco habilidades vinculadas a la taxonomía de Bloom, como lo es la *descomposición*, *evaluación*, *generalización*, *abstracción*, y *el desarrollo de algoritmos*, del primero puede decirse que está implicada la capacidad de fraccionar un problema en partes más pequeñas, con el fin de resolverlo con mayor facilidad. El segundo, hace referencia al reconocimiento de los procesos realizados e identificar la eficiencia y el uso de recursos, la *generalización* es la capacidad de aplicar una estrategia de solución usado en un problema inicial, a otro que tenga características similares; la *abstracción* es la capacidad de identificar como relevantes los detalles sobresalientes de un problema y omitir aspectos menores de estos que terminan haciendo mas ruido ante las posibles alternativas de solución, y por último esta la habilidad de pensar de forma algorítmica que tiene que ver con la capacidad de

desarrollar una secuencia de pasos como alternativa de resolución de un problema determinando la eficiencia y el uso de recursos.

En el siguiente cuadro, se expone un resumen de las habilidades.

1.Descomposición (H1)	2.Evaluación (H2)	3.Generalización (H3)	4.Abstracción (H4)	5.Pensar en forma algorítmica (H5)
<p>Cuando se describe esta habilidad, la literatura hace referencia a la destreza de fraccionar o dividir, inicialmente complejo en piezas más fáciles de resolver, de forma recursiva y creativa. Selby, (2015) citado por García-Peñalvo y Rojas- López, (2020)</p>	<p>Se hace necesaria esta habilidad en el desarrollo del pensamiento computacional, ya que permite reconocer y determinar los alcances de realizar los procesos, en términos de eficiencias y uso de recursos lo que en programación facilita la detección de fallos y errores (García-</p>	<p>Esta habilidad está relacionada con la capacidad de encontrar lo general de cada situación, y a su vez ser aplicada a diferentes problemas que comparten algunas de las mismas características cómo el problema principal (García-Peñalvo y Rojas- López, 2020) Permitiendo así el reconocer patrones en cada situación por</p>	<p>Esta estrategia cognitiva esta orientada a decidir que detalles de un problema son importantes y cuales pueden omitirse. Por tanto este proceso permite conceptualizar y simplificar las situaciones problema (García-Peñalvo y Rojas- López, 2020).</p>	<p>La resolución de un problema, requiere del diseño de pasos que impliquen acciones que acerquen a la línea de logro o meta, por este razón esta habilidad esta asociada a crear un conjunto de instrucciones que indiquen de</p>

	Peñalvo y Rojas- López, 2020).	resolver.		forma secuencial la solución (García- Peñalvo y Rojas- López, 2020).
--	--------------------------------	-----------	--	--

Simultáneamente, Cossío (2021), resume que a partir de una revisión sistemática, varios autores comparten que la enseñanza del pensamiento computacional, conlleva el desarrollo de habilidades en:

- Abstracción: necesaria para el desarrollo del pensamiento computacional, conlleva a priorizar el aspecto mas importante de un problema, implica administrar lo complejo de una situación problemática, Arencibida, et al. (2020), Fernández et, al (2018) y Caballero – González y García – Valcárcel (2020).
- Descomposición del problema: varios autores coinciden en que esta habilidad implica reconocer las partes en las que se divide una situación para que a partir de cada una de ellas se pueda comprender y solucionar, Arencibida, et al. (2020), Fernández et, al (2018) y Caballero – González y García – Valcárcel (2020), Bordignon e Iglesias, (2020).
- Reconocimiento de patrones: permite identificar características que posibiliten llegar a generalizaciones Arencibida, et al. (2020), Fernández et, al (2018) y Caballero – González y García – Valcárcel (2020), Bordignon e Iglesias, (2020).
- Pensar de forma algorítmica: Una habilidad asociada al proceso de resolución de una situación problemática y la capacidad de comunicarla Arencibida, et al. (2020), Fernández et, al (2018) y Caballero – González y García – Valcárcel (2020).

También, los autores mencionados añaden dos habilidades más, análisis y representación de los datos, simulación y evaluación (Cossío, 2021).

- Recursividad: En el texto de Molano (2024), se describe esta sub-habilidad como una herramienta que tiene que ver con la definición de las funciones o procedimientos necesarios en la programación para resolver un problema de manera efectiva. Asimismo, señala que es una destreza que se usa en un amplia gama de tecnologías de la información pasando por el manejo de estructuras de datos hasta la implementación de algoritmos complejos. Además, el autor refiere que la recursividad ayuda a los estudiantes en la comprensión de la importancia de la abstracción en la resolución de problemas. Esto quiere decir que la recursividad se genera a través del pensamiento computacional debido a que permite resolver problemas complejos desde otra manera y con otra perspectiva.

Del mismo modo, la habilidad de la recursividad ha sido una influencia para la teoría de la computación y la inteligencia artificial, toda vez que permita la comprensión de la complejidad, la creatividad y el pensamiento, Hofstadter (1979) y Cook (1971), citados por (Molano, 2024). Igualmente en la educación, la recursividad ha permitido establecer procesos de enseñanza y aprendizaje más efectivos y escalables, traducido en la creación de programas educativos en programación en la formación de estudiantes.

- Heurística: Cuando estamos haciendo referencia a esta habilidad, debemos centrarnos en respuestas que busquen resolver un problema, de forma que se tengan en cuenta el descubrimiento de propiedades o reglas de la situación a resolver.
- Pensamiento crítico: Se traduce en la capacidad de una persona para analizar, clasificar y concluir, evaluando la información de manera crítica, es decir, recurriendo al análisis de la hechos contrastando y asumiendo una postura personal. Resumiendo, esta habilidad, es un proceso cognitivo que interfiere en análisis, síntesis y evaluación de la información de un modo reflexivo y sistemático, con el objetivo de resolver problemas y decidir con base en información previa (Bravo-preciado, et.al, 2024).

- Pensamiento creativo: Esta capacidad comprende la acción de crear algo valioso y significativo para el que esta implicado en el proceso, tiene que ver con tener ideas originales que tienen valor. La creatividad se aplica a las cosas tangibles, tanto como las que no lo son, los medios digitales son una muestra de ello ya que han permitido una expansión de la creatividad. En relación con el pensamiento computacional, la creatividad promueve el pensamiento sistemático y en la resolución de problemas.

1.Sub- habilidad (S1)	2.Sub-habilidad (S2)	3.Sub-habilidad (S3)	4.Sub-habilidad (S4)	5.Sub-habilidad (S5)
<i>Recursividad:</i> divide el problema en partes más pequeñas, identificando el patrón o estructura establecida.	<i>Comparación:</i> identifica y articula semejanzas y diferencias.	<i>Pensamiento analítico:</i> permite catalogar por medio de comparaciones y establecer categorías.	<i>Análisis de diferentes perspectivas:</i> valora y contrasta el propio punto de vista con el de los demás.	<i>Pensamiento lógico:</i> evalúa la información, utilizando reglas lógicas para llegar a conclusiones precisas y razonables.
<i>Heurística:</i> encuentra soluciones en un espacio de búsqueda grande.	<i>Iteración:</i> Repite el proceso hasta alcanzar el objetivo.	<i>Pensar recursivamente:</i> implementa recursividad en un algoritmo, encontrando la relación entre subproblemas.	<i>Métodos por aproximaciones sucesivas (ensayo-error):</i> Evalúa cada solución y se ajusta según sea necesario.	<i>Sinéctica:</i> genera soluciones innovadoras.
<i>Pensamiento crítico:</i> Toma decisiones con base en sus propias creencias.	<i>Clasificación:</i> agrupa objetos con base en sus atributos o características.	<i>Deducción:</i> inferir las consecuencias que se pueden desprender al aplicar	<i>Patrones:</i> Visualiza los datos, realizando análisis y reconocimiento	<i>Abstraer:</i> identifica el patrón o secuencia que subyace dentro de un conjunto

		determinadas generalizaciones o principios.	de formas, identificando relaciones.	de datos.
<i>Pensamiento creativo:</i> resuelve con creatividad problemas, estableciendo conexiones entre lo que sabe y lo que aprende.	<i>Estrategia activa de recordación:</i> almacena y manipula información temporalmente.	<i>Pensamiento práctico:</i> permite discernir y aplicar mejores soluciones para realizar una acción.	<i>Análisis de errores:</i> para identificar y articular desde el razonamiento.	<i>Inducción:</i> infiere generalizaciones principios y afirmaciones soportadas en procesos de análisis.

## 6. Metodología

### 6.1 Enfoque

En el presente apartado se hace referencia al diseño, los participantes, instrumentos, procedimientos, consideraciones éticas y plan de análisis.

Se realiza un diseño de tipo mixto, el cual es una combinación de una aproximación cuantitativa y cualitativa en la metodología de un estudio, con el ánimo de focalizar, analizar, recolectar y combinar datos cualitativos y cuantitativos en varias fases del proceso de investigación (Mendizabal, 2018). Además, se retoma para la presente investigación el método de estudio de caso, el cuál es un instrumento utilizado en las ciencias humanas como una estrategia metodológica que permite organizar un conjunto de datos disponibles, válidos para determinada investigación que se describen de una manera lógica y coordinada, con el propósito de ahondar en un tema en particular, buscando penetrar en una problemática dada detallando las partes que la constituyen. Desde el ámbito educativo, posibilita el análisis de varias problemáticas entre las que se encuentran las de las necesidades educativas especiales con el propósito intrínseco de particularizar y profundizar un fenómeno propio (Soto y Escribano, 2019).

## 6.2 Población y muestra

Población joven con diagnóstico de discapacidad intelectual, en diferentes grados (leve, moderado, grave) pertenecientes a familias de estratos socioeconómicos bajos de la ciudad de Medellín Colombia. Algunos de los jóvenes que participan en la fundación están escolarizados en colegios regulares, otros asisten a Funise- de tu mano, y también se forman en fundaciones o instituciones que los capacitan en habilidades académicas y de vida, y otros, en instituciones de formación socio laboral.

La muestra estuvo conformada por 9 estudiantes de 12 a 31 años, asistentes a la Fundación para Niños con Situaciones Educativas Especiales Funise- De tu mano, entidad sin ánimo de lucro, ubicada en la ciudad de Medellín, Colombia. Como se indicó, los participantes tienen diagnósticos como la Discapacidad Intelectual, sumado a ello existen algunas comorbilidades, como son, el autismo, trastorno de déficit de atención con hiperactividad, parálisis cerebral, trastorno del comportamiento y epilepsia.

### *Criterios de inclusión*

- Que cuente con el diagnóstico de Discapacidad intelectual
- Haber firmado el consentimiento informado tanto por el estudiante, como por los padres o acudientes responsables.
- Pertenecer al grupo de los adolescentes de la fundación.

## 6.3 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Se realiza el *cuestionario de habilidades computacionales*, un instrumento adaptado de un cuadernillo de actividades en juegos de lógica que buscan representar y comprender diferentes conceptos informáticos en algoritmos y transmisión de datos, relacionadas con el tema del pensamiento computacional (Ramírez, 2022). Las actividades están pensadas para nivel educativo de básica primaria.

Desde la perspectiva cuantitativa, se recoge información por medio del cuestionario adaptado para la población sujeto de estudio, concerniente al desempeño en las siguientes categorías de análisis, *descomposición, generalización, pensamiento algorítmico, evaluación, abstracción*, cada acierto se califica con una puntuación de 1, indicando que el estudiante hizo y logró el ejercicio, y de 0 referenciando que no lo hizo, de la sumatoria se obtiene el puntaje que se contrasta con rangos que indican de 1 a 10 escaso desarrollo de habilidades computacionales, 11 a 15 incipiente desarrollo de habilidades computacionales, 16 a 20 moderado desarrollo de habilidades computacionales, lo que da cuenta del estado inicial de las habilidades descritas en la población con discapacidad intelectual de la fundación Funise- De tu mano, finalizando con un análisis descriptivo de los resultados obtenidos. Asimismo, se revisa la información recogida en el diario de campo, se codifica y se analizan los datos de forma descriptiva teniendo en cuenta las necesidades y destrezas detectadas en el desempeño del cuestionario de habilidades computacionales y en el desarrollo de la propuesta psicopedagógica, del mismo modo, se evalúa el efecto de las estrategias de la implementación de la intervención psicopedagógica consignando la percepción del evaluador.

Asimismo, se realiza el *diario de campo* como técnica que permite la sistematización de las prácticas investigativas día a día, posibilitando un monitoreo del proceso de observación para organizar, analizar e interpretar la información recogida mejorando la relación teórico – práctica. Haciendo una descripción detallada del contexto sujeto de intervención, argumentación e interpretación (Martínez, 2007).

Igualmente, se usa la técnica de *observación participante*, la cuál es una herramienta que se define como una recopilación de eventos, comportamientos y artefactos en el grupo que ha sido elegido para la investigación (Bohorques, et.al 2017). A continuación, se resumen los respectivos objetivos con su correspondiente técnica e instrumento.

<b>Objetivos</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<u>Objetivo específico 1</u> Describir las habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento	Se aplica la prueba de habilidades de pensamiento computacional	Cuestionario (Anexo 2.)

<p>computacional de la población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise de tu mano antes del diseño e implementación de una propuesta psicopedagógica para el desarrollo de estas habilidades</p>		
<p><u>Objetivo específico 2</u> Reconocer los aspectos prevalentes que deben tenerse en cuenta en el diseño de una propuesta psicopedagógica para el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, a partir de las habilidades y necesidades identificadas en población con discapacidad intelectual sujeto de estudio.</p>	<p>Observación participante</p>	<p>Diario de campo (Anexo. 3)</p>
<p><u>Objetivo específico 3</u> Describir el efecto de la implementación de la propuesta psicopedagógica en el desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional, en población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise de tu</p>	<p>Observación participante</p>	<p>Diario de campo (Anexo. 3)</p>

mano.		
-------	--	--

#### 6.4 Consideraciones éticas

Se entrega el respectivo consentimiento informado (Anexo. 1 consentimiento informado) tanto a los padres, o acudientes responsables, al igual que a los jóvenes estudiantes. En el que se consignan datos aclaratorios, como tema de investigación, participantes, procedimiento del estudio, riesgos, autorización de tratamientos de datos personales, privacidad y confidencialidad, derecho a retirarse del estudio.

El respectivo acuerdo se hizo teniendo en cuenta lo relacionado en la resolución 8430 de 1993, del Ministerio de Salud de Colombia, en el cuál se tuvieron en cuenta los requisitos para el desarrollo de la actividad investigativa, como son el respeto por la dignidad y los derechos, al igual que al bienestar de los participantes, se dio prevalencia a la seguridad, y se informaron los riesgos mínimos, conforme lo dispone la resolución.

#### 6.5 Plan de análisis

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos, y en relación a la necesidad investigativa de identificar cuáles habilidades cognitivas en el desarrollo del pensamiento computacional de la población con discapacidad intelectual son más frecuentes, y después de haber hecho las respectivas evaluaciones del cuestionario de habilidades de pensamiento computacional, la información recogida se ingresa a una matriz de análisis en Excel, en el que se interpretan los hallazgos desde la estadística descriptiva. En concordancia con el análisis de los rangos del cuestionario.

El muestreo será a conveniencia con 9 sujetos de la fundación FUNISE – De tu mano, que son la cantidad promedio del grupo de jóvenes asistentes de la institución, si aparecen más, se podría considerar ampliar el análisis de la muestra. Los resultados de la prueba se describen mediante medidas de tendencia central, como el promedio, y también se describe la dispersión mediante la desviación estándar. Del mismo modo, se tiene en cuenta los

respectivos rangos asignados en el cuestionario, con el fin de identificar los resultados en la frecuencia de los mismos en la población sujeto de estudio.

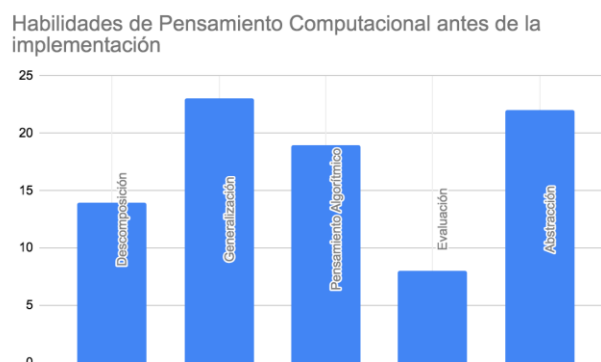
Para los objetivos concernientes a la propuesta de intervención y el efecto de la implementación de la misma, se tiene en cuenta el análisis de las respectivas categorías, *descomposición, generalización, pensamiento algorítmico, evaluación, abstracción*, por medio de la descripción en el diario de campo, en el que se relacionan y se agrupan los datos recopilados identificando patrones y recurrencias de las acciones psicopedagógicas a tenerse en cuenta y el efecto de estas, en los encuentros realizados con el grupo de referencia

## 7. Análisis de resultados

### Diagnóstico inicial

Para dar inicio a este apartado, se retoma el primer objetivo específico del presente trabajo el cual apunta a describir las habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento computacional de la población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise de tu mano antes del diseño e implementación de la propuesta psicopedagógica para el desarrollo de estas habilidades.

A continuación, se muestra la siguiente tabla en la que aparecen cuáles fueron las habilidades que obtuvieron mejor puntaje en los menores.



Fuente: Elaboración propia

Es necesario indicar de forma general, que en su mayoría del total de los evaluados, esto equivale a un 75%, se encontró una tendencia a un escaso desarrollo de habilidades de tipo computacional en el grupo de jóvenes de Funise. Dentro de las cuáles se identificaron predominancias en las diferentes habilidades y sub-habilidades, como por ejemplo en la habilidad de *descomposición*, en la sub-habilidad *heurística*, la cual hace referencia a la búsqueda de estrategias aproximadas de forma satisfactoria anteponiendo la exactitud o la optimización de una respuesta. Del mismo modo, en la habilidad *generalización* se encontró que más de la mitad de los evaluados obtuvieron buena respuestas en las sub-habilidades como *estrategia activa de recordación*, *clasificación*, *iteración*, *comparación*, estas capacidades están en relación a la identificación de semejanzas y diferencias, igualmente en la clasificación de las mismas, aspectos como la de repetir los pasos o procesos requeridos al momento de realizar los ejercicios, además, de la identificación positiva en la respuesta de recordación cuando hay apoyos como imágenes y evaluación guiada por el docente evaluador.

Para la habilidad de *pensamiento algorítmico* se evidenciaron buenos puntajes en *pensamiento práctico* y en *pensar recursivamente*, sub-habilidades que se relacionan con la aplicación de soluciones que permitan la favorabilidad de una acción, y el grado de recursividad entre los sub-problemas.

A propósito de la habilidad *abstracción*, la cuál hace referencia a la capacidad de eliminar información que no es útil y seleccionando aquella que si lo es para lograr la simplificación de una tarea, hubo buena respuesta por parte de la mayoría de los evaluados en aspectos como el *pensamiento lógico* y la sub-habilidad *abstraer*, en ejercicios que ejemplificaban información en concordancia con la cotidianidad y de uso común para los jóvenes. Se debe agregar que los ejercicios seleccionados corresponden a un nivel académico de básica primaria, y que esto es importante para el respectivo seguimiento en la implementación de la propuesta.

En consideración a las necesidades identificadas después de la aplicación del cuestionario, es importante fortalecer aspectos como *pensar creativamente*, en ejercicios que tengan que ver con división de problemas en sus partes más pequeñas, el *pensamiento analítico*, en acciones que impliquen resolver problemas por medio de un conjunto de pasos ordenados. Asimismo en el *análisis de diferentes perspectivas*, para ejercicios que impliquen

contrastar varias alternativas de solución para seleccionar aquella que conlleve a la mejor resolución. Lo que a su vez tiene que ver con el reconocimiento de *patrones* y el *análisis de errores*, de esos ejercicios, la propuesta tuvo que ver con la identificación de la sintáxis, la gramática y lógica de los enunciados, de los cuáles, los estudiantes evaluados en su mayoría, reconocían el error pero no lograban darle una secuencia correcta a las frases o párrafos, ver (Anexo. 2 cuestionario).

### **Acerca de la propuesta psicopedagógica**

Para el desarrollo del análisis del segundo objetivo, es necesario indicar que el propósito fue reconocer los aspectos prevalentes que deben tenerse en cuenta en el diseño de una propuesta psicopedagógica para el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, a partir de las capacidades y necesidades identificadas en población con discapacidad intelectual sujeto de estudio.

Ahora bien, para la construcción de una propuesta psicopedagógica que tenga por objetivo favorecer procesos de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento de habilidades de tipo computacional, se hace necesario tener en cuenta las principales capacidades que durante el desarrollo de este trabajo se han venido abordando, como son, la *descomposición* de los problemas en partes más pequeñas, la *generalización* o reconocimiento de los patrones que se presentan en los problemas de lógica, y que como se ha anotado pueden trasladarse a la vida cotidiana, el pensar de forma *algorítmica*, es decir, dando una secuencia de pasos necesarios que permitan la solución al problema requerido, del mismo modo es necesario *evaluar* los respectivos fallos que se puedan presentar al momento de resolver un problema, analizando que tan eficaz es la solución planteada, con el interés de alcanzar el objetivo, y por último, *abstraer* enfocándose en aspectos esenciales a la hora de abordar un problema de manera que sea más fácil entender y resolver. Del mismo modo, para la construcción del contenido y de la metodología se tuvo como estructura, y teniendo en cuenta el alcance de este trabajo, un número de sesiones acordes con el objetivo de la investigación, para tal fin fueron veinte (20) encuentros de clase, en esa misma línea, cada clase contó con una actividad inicial, central y un momento de evaluación para el posterior registro en el diario de campo, ver (Anexo. 4 propuesta psicopedagógica).

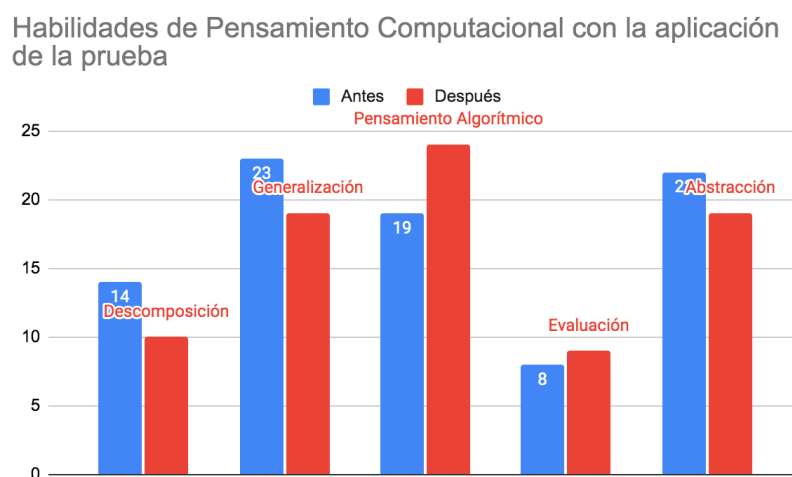
Por tanto, como primer aspecto a tener en cuenta, y en comparación con la información recogida en el diario de campo es la identificación de las características propias de la población, como nivel académico, noción de lectura y escritura, condiciones particulares que se presentan durante la clase con algunos estudiantes, y que deben ser dialogadas con antelación con el profesorado asignado los cuáles conocen los antecedentes académicos y psicosociales de los estudiantes. De la misma manera, que se debe pensar en tareas que impliquen el uso de materiales sencillos, es decir, imágenes con poco texto, con símbolos y de forma resumida, actividades desarrolladas a través del juego, para disminuir ansiedad o resistencias en las tareas a desarrollar y mejorar la disposición para los retos planteados, verificación personalizada de las actividades propuestas a los estudiantes, uso de materiales que impliquen construcción o ensamble de objetos, lo que va posibilitar mayor concentración, manejo de herramientas relacionadas con la construcción de objetos de elementos de robótica, para guiar el desarrollo del componente práctico. Asimismo, se hace necesario la revisión de material didáctico que implique la descripción de actividades con contenido de pensamiento de lógica matemática; para este paso, se recomienda indagar con antelación el tipo de problema, para seleccionar el grado de dificultad y contrastar la pertinencia en la presentación del material al grupo de estudiantes.

Respecto a la selección de los grupos de trabajo, como opción fortalecedora del pensamiento creativo, la recursividad, el trabajo en equipo, es determinante formar grupos en los que se pueda asignar un estudiante líder que guíe el desarrollo de los retos en la clase, lo que va ser un apoyo para el logro de las metas propuestas; dicha estrategia debe darse en constante supervisión del docente del avance o retroceso de las tareas asignadas. Además, es importante tener a consideración la presentación del material de trabajo, el cuál debe ser en un tamaño de fácil manejo, sobre todo para aquellos estudiantes que tengan problemas con el uso del agarre de los materiales presentados durante la clase. Igualmente, es de destacar que el trabajo práctico de ensamble del robot *seguidor de línea*, generó mucha expectativa y motivación a la hora de la construcción en clase, lo que ayudó a reforzar las actividades previas, además de que se identificó que haber hecho con anticipación las tareas desenchufadas permitió un mejor resultado a la momento del montaje del robot.

Otro aspecto que se tuvo en cuenta para la elaboración del desarrollo de esta propuesta fue realizar las respectivas ejemplificaciones al momento de introducir algún ejercicio o tema a abordar de forma modelada para aumentar la comprensión del mismo. Igualmente, es importante generar en los estudiantes motivación en la elaboración de los retos, es por esto, que se sugiere estrategias de recompensas como, retroalimentación constante y/o tarjetas de puntos para sostener el interés en los contenidos abordados.

### Aplicación de la propuesta

Para el tercer objetivo del presente trabajo se propuso describir el efecto de la implementación de la propuesta psicopedagógica en el desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional, en población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise de tu mano. En la siguiente tabla se comparte la prevalencia en las habilidades posterior a la implementación hecha en la población seleccionada.



Fuente: Elaboración propia

Según muestra la tabla y en contraste con la información arrojada de la primera aplicación del cuestionario, hay una tendencia positiva en las habilidades de *pensamiento algorítmico* y la habilidad *evaluación*, las cuales tuvieron menor puntaje en la aplicación inicial, ello es importante teniendo en cuenta que estas capacidades están en relación con el pensamiento analítico, la deducción, la practicidad, y el reconocimiento de patrones.

Asimismo, se logra identificar en el antes y el después de la aplicación de la prueba, que la habilidad *descomposición* tuvo una variación en tendencia a la baja, en 4 puntos de diferencia respecto a lo resultados del cuestionario inicial, en relación a la sumatoria total de las sub-habilidades del grupo de referencia, lo que equivaldría a un 11% menos en el puntaje comparándolo con el resultado arrojado en la primera evaluación, al igual que las capacidades de *generalización* (11%) y *abstracción* (8%) lo que estaría ligado a que si bien las actividades desenchufadas tenían unos objetivos específicos, las estrategias metodológicas estuvieron marcadamente orientadas a llevar a cabo las actividades de forma secuencial e instruccional, lo que habría reforzado a su vez destrezas como *pensamiento algorítmico* (14%) y *evaluación* (3%), que por el contrario indicaron un leve incremento en el desempeño en la aplicación de la prueba final.

Para complementar, a continuación se describen los resultados de las actividades desarrolladas y consignadas en el diario de campo, ver (Anexo. 3 diario de campo).

Por lo que se refiere a la habilidad de *Descomposición* y según las actividades planeadas, se evidenció que lograron dividir en minitareas la acción encomendada, como por ejemplo, los pasos para hacer un sandwich, para atarse los cordones y ducharse; para este tipo de población se hace necesario un trabajo en conjunto con dos profesionales en el desarrollo de la tarea, para ir dando instrucciones más directas a aquellos que lo requieran, también al hacer las adaptaciones en cuanto a la presentación de la información, a los que no sabían escribir se les dio una secuencia de imágenes en desorden que debían organizar, al final a través de un juego se hizo la retroalimentación. Asimismo, otras tareas para el fortalecimiento de esta habilidad, requieren que el docente vaya explicando paso por paso y a la par que los estudiantes van a ir ejecutando el orden de las instrucciones, ya que hay mejor respuesta ante la explicación en paralelo a la ejecución del reto propuesto. Adicional a ello, se hizo necesario durante las actividades ir haciendo preguntas orientadoras para mayor apropiación y entendimiento de los condicionantes del reto.

Respecto a la habilidad *generalización* se identificó que los menores respondían adecuadamente a la secuencia de pasos, y hubo mayor recordación en ejercicios que

implicaban movimiento con el cuerpo y ambientación con música, además que para obtener mejores respuestas, fue muy pertinente el apoyo de los estudiantes asignados como líderes. Las tareas que implicaron nociones matemáticas de adición debieron ir guiadas paso a paso por el docente hasta la finalización de la tarea.

Sobre el *pensamiento algorítmico* se encontró que el uso de materiales cotidianos son maneras llamativas y sencillas para explicar los contenidos de las actividades, asignarles apoyos visuales en las instrucciones favorece la interpretación del trabajo práctico, asimismo se logró identificar que hacer ejercicios de sensibilización en cuanto a la capacidad visoespacial derecha, izquierda, arriba, abajo, es positivo para las actividades desenchufadas. Asimismo para el desarrollo de esta habilidad en relación con las tareas asignadas, es conveniente también manejar el uso de colores para ayudar en la concentración, sobre todo en actividades que conlleven el uso de los números. En cuanto al ensamble del robot *seguidor de línea*, el ejercicio práctico favorece en gran medida el entrenamiento de la habilidad, debido a que para el logro de la tarea se debe haber seguido un conjunto de pasos ordenados.

Acercas de la habilidad *Evaluación* se encontró que varios ejercicios, debieron ser guiados por las docentes para el posterior análisis y detección de errores correspondientes por parte de los estudiantes, y marcar con colores algunos pasos de los ejercicios para los que no sabían leer. Para el favorecimiento de esta habilidad es importante que se incentive también trabajo en equipo para que puedan darse tanto preguntas que promuevan la finalización del reto entre compañeros, al igual que apoyo en cuanto en los respectivos pasos de cada tarea.

Cabe señalar, que en cuanto a los resultados de la habilidad *abstracción* puede decirse que fue fundamental para el desenvolvimiento de los estudiantes en los ejercicios, la explicación guiada del docente de apoyo en compañía de los docentes auxiliares, esto para el ensamble y puesta en marcha del robot *seguidor de línea*, lo que promovió el entendimiento de la tarea central al momento de realizarla. Es de anotar que se observó que las actividades que impliquen juegos de mesa también favorecen el entrenamiento en esta capacidad. Además se hace necesario indicar que es importante señalar que el tiempo de estimulación de dichas habilidades debe ser prolongado teniendo en cuenta las condiciones cognitivas y académicas en la población, es decir, que requiere más tiempo para potenciar mejor los

resultados. Por otra parte, durante la ejecución del componente práctico, se pudo identificar como el trabajo didáctico con el kit de robótica fue un elemento llamativo para los jóvenes, y que suscitó mucho interés.

Es de anotar que el desarrollo de la propuesta en el aula, dejó entrever en los datos recopilados en los instrumentos de evaluación, como lo fueron el cuestionario y el diario de campo, haciendo más énfasis en este último para el componente de la propuesta de intervención psicopedagógica y su implementación, que el abordaje de estas temáticas, fue de mucho interés para los menores, siempre y cuando se tengan en cuenta sus particularidades en el aula, como lo son, aspectos de la personalidad, su condición de discapacidad y su disposición en el aula, lo que requiere por parte del docente u orientador, destrezas como la paciencia, la flexibilidad, y la tolerancia a la frustración, puesto que situaciones como que el estudiante tuvo un desborde emocional, o sabotea la tarea con sonidos extraños por su condición de autismo, o simplemente no se siente motivado por su carácter rígido para abrirse a nuevos aprendizajes, exige de parte del moderador del proyecto, una actitud de apertura también a aprender con el grupo.

Ahora bien, es necesario indicar que los criterios de evaluación en la implementación de la propuesta se orientaron a fortalecer las habilidades de pensamiento computacional descritas, por lo que se buscó dinamismo en las actividades y seguimiento en el aula al momento de la ejecución, igualmente, se solicitó al profesorado de apoyo sus observaciones al final de las actividades lo que implicó hacer ajustes al momento de ejecutar la siguiente actividad en situaciones que se relacionaron con la personalidad de los menores o aspectos emocionales que surgieron en clase. Con respecto a las percepciones de los docentes se encontraron aspectos como, pertinencia en la metodología y didáctica, validación de recursos motivadores durante el proceso práctico, buenas estrategias para fomentar la creatividad en los menores, claridad en el paso a paso de las instrucciones, se observó mucho interés de los menores por la temática, lo que suscitó preguntas en torno al uso de los dispositivos tecnológicos. Como aspectos por mejorar indicaron los docentes la no continuidad del proyecto posterior a la finalización, también la carencia de recursos de la institución para dar continuidad a la propuesta por la implicación de los costos con el kit de robótica.

Por último, y teniendo presente lo enunciado hasta acá, podría decirse que el efecto de la implementación de la propuesta suscitó aprendizajes significativos, tanto para los beneficiarios de la fundación como para los docentes de apoyo, asimismo que hubo un elemento innovador para los jóvenes y fue la construcción en conjunto del robot *seguidor de línea*, al igual que tener actividades constantes de lógica matemática, lo que suscitó la estimulación de la memoria de trabajo, atención, resolución de problemas y demás.

## 8. Conclusiones y recomendaciones

Es menester indicar que las principales habilidades de pensamiento computacional identificadas en la población joven de la fundación Funise de tu mano, sujeto de la presente investigación, tienen que ver con la capacidad para el reconocimiento de patrones de ejercicios que impliquen el análisis de semejanzas y diferencias y la *abstracción* de la información en consecuencia a la cotidianidad de los menores.

Igualmente, para la elaboración y diseño de una propuesta psicopedagógica que pretenda abordar contenidos de enseñanza en temas como el pensamiento computacional en estudiantes que presenten condiciones como la discapacidad intelectual, se hace necesario recopilar información de las características del grupo de participantes, desarrollar actividades desenchufadas y con elementos de la robótica educativa, en correlación con las principales habilidades que proponen los autores *descomposición, generalización, evaluación, abstracción y pensamiento algorítmico*, ajustar las actividades a una estructura de trabajo, hacer uso de varias metodologías didácticas al momento de realizar los respectivos ajustes en las estrategias de presentación de la información. Al igual que de actividades de construcción de objetos, que favorezcan el componente práctico de robótica. Del mismo modo, valerse del trabajo en conjunto con los docentes de apoyo, esto implica realizar retroalimentación de las actividades y llevar registro escrito de la producción grupal.

Según los hallazgos de la implementación de la propuesta se evidencia que el trabajo con la población sujeto de estudio, es muy pertinente para el desarrollo de habilidades prácticas y de resolución de problemas, que repercute en el entrenamiento de una forma de pensar que es favorable para la población con discapacidad intelectual. Otro aspecto

importante, tiene que ver con las respectivas adaptaciones que se hicieron en las actividades las cuales permitieron un mayor especificación para una mejor comprensión de los retos. Del mismo modo la implementación de estrategias sencillas y prácticas como presentar la información con apoyos visuales y reforzamiento en aspectos visoespaciales puede ser de gran ayuda para el logro de las tareas asignadas.

Con lo planteado hasta aquí, entre los principales retos presentados, se pueden mencionar: abordar la diversidad en sujetos y saberes lo que implicó un esfuerzo detallado en la planeación de las actividades, asimismo, el seguimiento de los retos conllevó un esfuerzo considerable que dio fruto gracias al apoyo de los docentes que participaron en el acompañamiento de cada encuentro, lo que se tradujo en resolución de los problemas propuestos y en la búsqueda de incluir a cada participante con sus diversidad en sus modos de aprender. Seguidamente, diría que uno de los retos que pueden presentarse con dichas propuestas implicaría la inversión en algunos materiales, como fue el de los kits del robot *seguidor de línea*.

Para finalizar, y como recomendaciones, se hace necesario ampliar el número de sesiones para favorecer el desarrollo de habilidades que puntúan con tendencia a la alta, pero también y sobre todo para promover un buen desempeño y entrenamiento en aquellas habilidades poco desarrolladas en los estudiantes con condición de discapacidad. Del mismo modo, para próximos estudios se hace preciso promover más proyectos que busquen acercar estos temas a la población con condición de discapacidad con la intención enriquecer la producción intelectual que posibilite pruebas diagnósticas, estrategias metodológicas y guías adaptadas que mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje en este tema.

Asimismo, sería pertinente que para posteriores trabajos se tengan en cuenta temas como el de las tecnologías adaptativas para el favorecimiento de la autonomía, tan requerida en la población con DI y que están relacionadas con la robótica educativa. Conjuntamente se hace necesario generar mas producción teórica de proyectos que impliquen la psicopedagogía, la discapacidad intelectual y el pensamiento computacional, en líneas que busquen afinar procesos de intervención y de producción de saber en cuanto a procesos

didácticos y que promuevan ejercicios inclusivos y reflexivos en torno a la construcción de oportunidades para las personas con condición de discapacidad intelectual.

## 9. Referencias

Cossío Acosta, P. M. (2021). Pensamiento computacional: habilidades asociadas y recursos didácticos. Una revisión sistemática. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(SPE1), 178-189.

Charoula Angeli, Michael Giannakos, (2020), Computational thinking education: Issues and challenges, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185> las computadoras del comportamiento humano Volumen 105, Abril 2020 , 106185

En D.M. Arzola Franco (coord.). Procesos formativos en la investigación educativa. Diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias (pp. 203-221). Chihuahua, México: Red de Investigadores Educativos Chihuahua.

Fernández, O. R., Delgado, G., Esquiaqui, M., y Castellar, A. A. (2023). Pensamiento Computacional versus Pensamiento Matemático: Correlación en aprendizaje de estudiantes de educación media en Colombia. *Revista De Ciencias Sociales*, XXIX(3), 98-111.

Hernández, S. O. M., & Bermúdez, J. F. (2023). El pensamiento computacional como competencia para el siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2258-2279.

Lopera, A. (2020). Deconstruyendo la discapacidad intelectual. *Actas de Coordinación Sociosanitaria*, (27), PÁGINAS 27-44

Mantilla, R. & Negre, F. (2019). Desarrollo del pensamiento computacional basado en diseño de tecnología educativa. *I+D Revista de Investigaciones*, 14 (2), 75-86. DOI: <https://doi.org/10.33304/revinv.v14n2-2019007>

Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista perfiles libertadores*, 4(80), 73-80.

Ministerio de Educación Nacional (2017). Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva. Bogotá: Autor.

Miranda Beltrán, S., & Ortiz Bernal, J. A. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>

Molano, W. F. (2024). Desarrollo de pensamiento computacional en los estudiantes de educación media utilizando la programación de robots. *PRA*, 24(37), 186-210. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.24.37.2024.186-210>

Nieto del Rincón, P.L.. (2017). Discapacidad intelectual. En A. Polaino Lorente, C. Chiclana Actis, F. López Cánovas y G. Hernández Torrado, (Eds.), *Fundamentos de Psicopatología* [epub]. ISBN 978-84-15998-50-1

Ocampo González, Aldo. (2021). Tensions in understanding inclusive education: conceptual and practical dilemmas. *Comuni@cción*, 12(2), 131-141. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.12.2.512>

Palacio, C. R., López, G. C. H., & Nieto, L. Á. R. (2006). Qué es la intervención psicopedagógica: definición, principios y componentes. *El Ágora USB Medellín-Colombia*, 6(2), 215-226.

Pensamiento computacional sobre las funciones ejecutivas en niños de 10 a 11 años <https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co/10.1016/j.ijcci.2022.100563>

Educación en pensamiento computacional: problemas y desafíos  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/iesvierayclavijo/steam-seguidores-de-linea/>

Rojas-López, A., & García-Peñalvo, F. J. (2020). Evaluación de habilidades del pensamiento computacional para predecir el aprendizaje y retención de estudiantes en la asignatura de programación de computadoras en educación superior.

Soto Calderón, A., Oliveros Ruiz, M. A., & Roa Rivera, R. I. (2022). Curso Taller STEAM para Docentes: una evaluación formativa. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 10(24).

Schnepel, S., & Aunio, P. (2021). A systematic review of mathematics interventions for primary school students with intellectual disabilities. *European Journal of Special Needs Education*, 37(4), 663–678. <https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1943268>

Vadillo G., Bucio J. (2020). *Pensamiento computacional, estado del arte, 2018 - marzo 2019*. Ciudad de México, febrero 2020.

## 10. Anexos

### Anexo 1. Consentimiento informado

#### **TITULO DEL PROYECTO: PROPUESTA PSICOPEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL**

Mi nombre es Catalina López Cardona, soy estudiante de la Maestría en Psicopedagogía de la Universidad Pontificia Bolivariana. Como trabajo de Investigación voy a realizar el estudio *“Propuesta psicopedagógica para el desarrollo del pensamiento computacional en población con discapacidad intelectual”* con el fin de indentificar las habilidades de los estudiantes jóvenes de FUNISE- de tu mano en destrezas de tipo matemático y de pensamiento lógico, para al final hacer una propuesta para la enseñanza de estas habilidades en estudiantes con esta misma condición.

Por esta razón le quiero invitar para que participe de este proyecto por lo que a continuación le daré a conocer en qué consiste y si está de acuerdo en participar, le pido el favor que firme el consentimiento informado. También le informaré los beneficios, el procedimiento, y los riesgos entre otros aspectos. Siéntase con toda confianza para realizar cualquier pregunta en cualquier momento de la investigación, la cual le responderé con todo gusto.

El objetivo de esta investigación, consiste en: *Diseñar e implementar una propuesta psicopedagógica dirigida a población con discapacidad intelectual entre 12 y 31 años de la fundación Funise – De tu mano, para el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento computacional.*

El procedimiento para realizar la encuesta es el siguiente:

A cada estudiante del grupo de jóvenes se le entregarán unas hojas con unos ejercicios de pensamiento abstracto o de lógica matemática en la cuál ellos deberán encontrar las soluciones mas indicadas, a cada participante se le dará 1 hora y media para la elaboración de las preguntas y estará siempre acompañado/a por la estudiante de la Maestría, igualmente se harán las adaptaciones necesarias en la información suministrada, con el ánimo de lograr la comprensión del ejercicio por parte de los estudiantes de FUNISE. Estos datos serán calificados para obtener informacion acerca del nivel en resolución de problemas.

Asimismo, se llevarán a cabo 15 sesiones para el año 2025, en donde se realizarán actividades que implicarán el uso de un kit de robótica y ejercicios en clase que fortalezcan las habilidades de pensamiento computacional que sobresalieron con puntaje bajo.

Al final del estudio después de haber analizado la información recopilada con el cuestionario, las clases y los datos descritos en un diario de campo, se hará la socialización de lo encontrado y lo trabajado con los jóvenes participantes.

Su participación en la investigación es voluntaria y esto significa que puede decidir dejar de participar en el estudio en cualquier momento sin que ello implique consecuencias para usted desde el punto de vista laboral. Usted no recibirá ninguna compensación económica por participar del estudio.

Esta investigación generará importantes beneficios para usted, ya que se pueden identificar estrategias de pedagogía para la enseñanza en habilidades de tipo académico y por tanto fortalecer habilidades cognitivas, necesarias para los avances en los aprendizajes de los jóvenes de la fundación. Para la institución FUNISE- De tu mano, también implicará beneficios en el aporte en su misión de mejorar la calidad de vida, específicamente en el área de habilidades cognitivas, lo que permite estimular la resolución creativa de problemas. Igualmente, para la Universidad Pontificia Bolivariana como institución que promueve el conocimiento repercutirá en hacer un aporte al fomento de la educación inclusiva y en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje para la población con discapacidad intelectual.

Con relación al riesgo que se pueden presentar en el presente estudio, éste se considera que es “mínimo”, debido a que no repercute aspectos de incomodidad ni física, ni emocionales ni de impacto social. Por el contrario puede haber un riesgo mínimo en que se genere algún sentimiento de ansiedad en la aplicación del cuestionario, lo que estará supervisado por la estudiante de la Maestría para ir guiando al joven en la prueba. Asimismo puede existir un riesgo mínimo de datos, como por ejemplo que los datos recopilados durante el estudio pueden ser utilizados para fines de investigación futuros, lo que puede implicar un riesgo de identificación indirecta. Sin embargo, es importante resaltar que los datos como nombre, número de identificación serán cambiados para guardar la confidencialidad de los participantes.

Los investigadores están preparados para mantener permanentemente una actitud de escucha y evitar lanzar juicios, respetando siempre la dignidad suya, asumirá siempre el respeto por lo

que usted dice. Se trata de valorar su posición frente al tema, aprender de su experiencia y reconocer los significados que usted tiene alrededor de la comunicación abierta.

Para que usted se sienta más tranquilo (a) sobre la confidencialidad de la información que nos proporcionará, la encuesta se abordará con toda privacidad y un lugar cómodo, con el fin de que realicen de manera tranquila los ejercicios. Se protegerá su privacidad en la encuesta con las preguntas sociodemográficas y no tendrán su identificación para mantener el anonimato. La información será utilizada por el equipo de investigación con fines académicos e investigativos, nunca por el personal directivo de la institución. Se garantizará la custodia de los datos obtenidos, a través del almacenamiento de estos en un software seguro, con una clave de acceso por parte de uno de los investigadores. En la difusión de los resultados no se hará alusión a ningún nombre.

Para finalizar si usted tiene alguna duda o pregunta acerca de la investigación, puede contactarme como investigadora principal al correo [catalina.lopez.psi@gmail.com](mailto:catalina.lopez.psi@gmail.com) al teléfono 3006827215

Si luego de conocer la investigación está interesado en participar, lo invito a que firme a continuación.

### **DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO**

Manifiesto que he sido informado de los propósitos de esta investigación, que he podido preguntar y aclarar las dudas y por ello he decidido participar de manera voluntaria. Tengo conocimiento que puedo retirar mi consentimiento cuando lo considere oportuno. Para constancia de ello firmo a continuación:

Nombre \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_  
CC \_\_\_\_\_

**Testigos:** Con mi firma certifico que estuve presente durante la discusión de la información presentada en este formato de consentimiento informado, las dudas fueron resueltas y la decisión del participante es voluntaria.

#### **Testigo 1**

Nombre \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_  
CC \_\_\_\_\_ Relación con el participante  
\_\_\_\_\_

#### **Testigo 2**

Nombre \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_  
CC \_\_\_\_\_ Relación con el participante  
\_\_\_\_\_

**Investigador:** certifico que he dado la información y explicación al participante acerca del estudio y de la información contenida en el consentimiento informado de la presente investigación, respondiendo las dudas o preguntas realizadas por este y sin ejercer ninguna presión para su participación.

Nombre \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_  
CC \_\_\_\_\_

El presente consentimiento se firma en Medellín el \_\_\_\_\_ (día/mes/año)

## **Anexo 2. Cuestionario de habilidades de pensamiento computacional**

### **CUESTIONARIO IDENTIFICACIÓN DE HABILIDADES EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**

El siguiente cuestionario, es tomado del cuaderno de Actividades Desenchufadas de Ramirez Aceves, (2022), y de la página Bebras. Mx, (2024). En los cuáles se pueden encontrar ejercicios de pensamiento computacional que corresponden a niveles académicos de básica primaria.

Se pretende evaluar aspectos relacionados con habilidades cognitivas en resolución de problemas o *abstracción*, *evaluación*, el *pensamiento algorítmico*, la *descomposición* o división de problemas complejos, la *generalización* o el reconocimiento de patrones, por medio de andamios o lenguaje simplificado, haciendo uso de actividades desenchufadas o unplugged, las cuales tienen que ver con ejercicios que plantean la identificación de conceptos informáticos, algoritmos o transmisión de datos, sin el uso de dispositivos tecnológicos. Es de anotar, que algunas preguntas tienen modificaciones en su presentación para efectos de comprensión de la población de interés. Para ello, el instrumento se aplica de manera individual, con una duración de 1 hora y media, además se suministra el documento que de cuenta del consentimiento informado por parte de los padres y del estudiante.

El instrumento contempla 5 dimensiones referidas en habilidades, y 20 sub-habilidades, permitiendo identificar en el estudiante destrezas como la descomposición, generalización, pensamiento algorítmico, evaluación y abstracción. Asimismo, se asigna un número por cada ítem, tal cual como aparecen en el cuestionario seleccionado de actividades desenchufadas.

En el siguiente cuadro se indican la respectiva puntuación para los 20 ítems que se valoran:

No hizo el ejercicio	Hizo el ejercicio
0	1

Operativización de puntajes:

- **1 a 10 Escaso desarrollo en habilidades de tipo computacional:** bajo desempeño en las destrezas básicas del pensamiento computacional.
- **11 a 15 Incipiente desarrollo en habilidades de tipo computacional:** existe un mejor desempeño en la función intelectual en destrezas básicas de pensamiento computacional.
- **16 a 20 Moderado desarrollo en habilidades de tipo computacional:** logra evidenciar destrezas en pensamiento analítico, abstracto y de resolución de problemas.

Habilidad	Sub-habilidades	ítem
Descomposición	<i>Recursividad:</i> divide el problema en partes mas pequeñas, identificando el patrón o estructura establecida.	26
	<i>Heurística:</i> encuentra soluciones en un espacio de búsqueda grande.	46
	<i>Pensamiento crítico:</i> Toma decisiones con base en sus propias creencias.	42
	<i>Pensamiento creativo:</i> resuelve con creatividad	15

	problemas, estableciendo conexiones entre lo que sabe y lo que aprende.	
Generalización	<i>Comparación:</i> identifica y articula semejanzas y diferencias.	40
	<i>Iteración:</i> Repite el proceso hasta alcanzar el objetivo.	27
	<i>Clasificación:</i> agrupa objetos con base en sus atributos o características.	14
	<i>Estrategia activa de recordación:</i> almacena y manipula información temporalmente.	36
Pensamiento algorítmico	<i>Pensamiento analítico:</i> permite catalogar por medio de comparaciones y establecer categorías.	34
	<i>Pensar recursivamente:</i> implementa recursividad en un algoritmo, encontrando la relación entre subproblemas.	23
	<i>Deducción:</i> inferir las consecuencias que se pueden desprender al aplicar determinadas generalizaciones o principios.	24
	<i>Pensamiento práctico:</i>	22

	permite discernir y aplicar mejores soluciones para realizar una acción.	
Evaluación	<i>Análisis de diferentes perspectivas:</i> valora y contrasta el propio punto de vista con el de los demás.	30
	<i>Métodos por aproximaciones sucesivas (ensayo – error):</i> Evalúa cada solución y se ajusta según sea necesario.	54
	<i>Patrones:</i> Visualiza los datos, realizando análisis y reconocimiento de formas, identificando relaciones.	17
	<i>Análisis de errores:</i> para identificar y articular desde el razonamiento.	31
Abstracción	<i>Pensamiento Lógico:</i> evalúa la información, utilizando reglas lógicas para llegar a conclusiones precisas y razonables.	11
	<i>Sinéctica:</i> genera soluciones innovadoras	13
	<i>Abstraer:</i> identifica el patrón o secuencia que subyace dentro de un conjunto de datos.	12

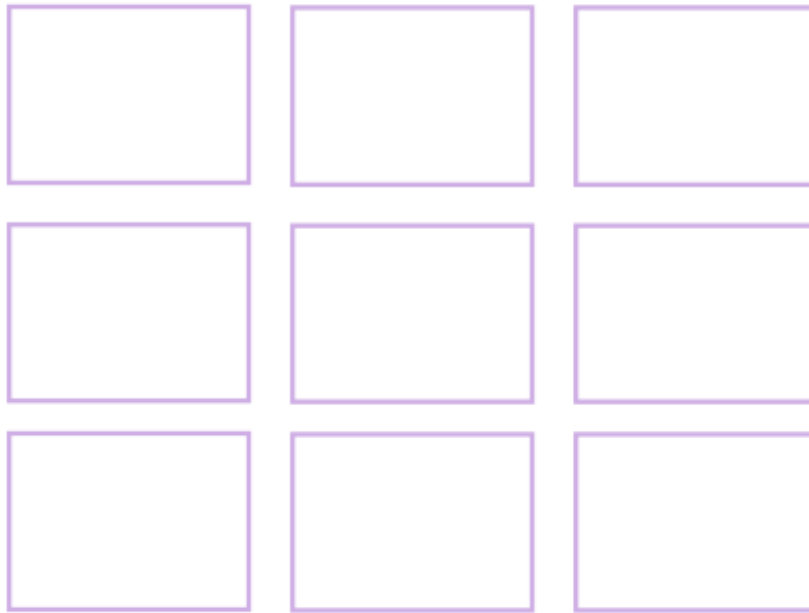
	<p><i>Inducción:</i> infiere generalizaciones principios y afirmaciones soportadas en procesos de análisis.</p>	10

Para realizar la aplicación del cuestionario, se tienen en cuenta aspectos académicos como nivel de lectura, comprensión de lectura, alguna condición adicional a la de discapacidad intelectual. Asimismo, a cada participante se le lee cada enunciado y se pide retroalimentación para identificar si ha habido comprensión del párrafo e información dada. Como ejemplo, se le indica el primer ejercicio de cada dimensión, así: “En esta hoja hay unos dibujos, ¿me podrías decir cuáles son?, ... perfecto, deberás señalar con una X las que correspondan a cosas naturales o a cosas artificiales, como por ejemplo, las flores son naturales porque tienen vida, por eso le pondré una X donde está la palabra natural escrita en color azul, esta acción se repite al inicio de cada dimensión a evaluar. A continuación, se relacionan las dimensiones, preguntas, y las imágenes correspondientes:

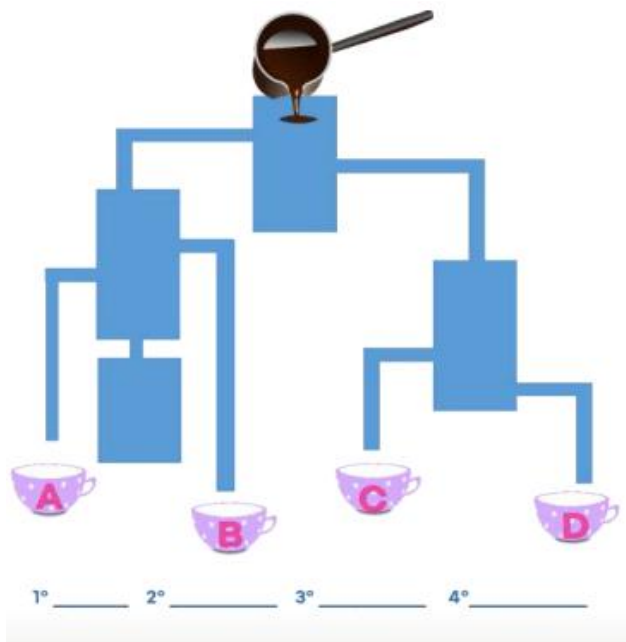
**Dimensión Descomposición: dividir problemas en partes más pequeñas**

1. Un día un granjero fue al mercado y compró un lobo, una cabra y una col. Para volver a su casa tenía que cruzar un río. El granjero dispone de una barca para cruzar a la otra orilla, pero en la barca solo caben él y una de sus compras. Si el lobo se queda solo con la cabra se la come, si la cabra se queda sola con la col se la come. El reto del granjero era cruzar él mismo y dejar sus compras a la otra orilla del río, dejando cada compra intacta. ¿Cómo lo hizo?

Dibuja los pasos que debe hacer el granjero para cruzar el río sin problemas.



2. Observa detenidamente la imagen y dinos en que orden llegará el café a las tazas



3. Numera en orden lógico los pasos siguientes para pescar trazndo una línea

El pez se traga el anzuelo. 1

Enrollar el sedal. 2

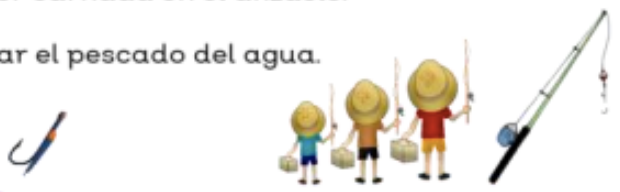
Tirar el sedal al agua. 3

Llevar el pescado a la casa. 4







Quitar el anzuelo de la boca del pescado. 5

Poner carnada en el anzuelo. 6





Sacar el pescado del agua. 7










4. Escribe la primera letra de cada dibujo para que descubras el mensaje secreto

					
E				t	

			
	s		

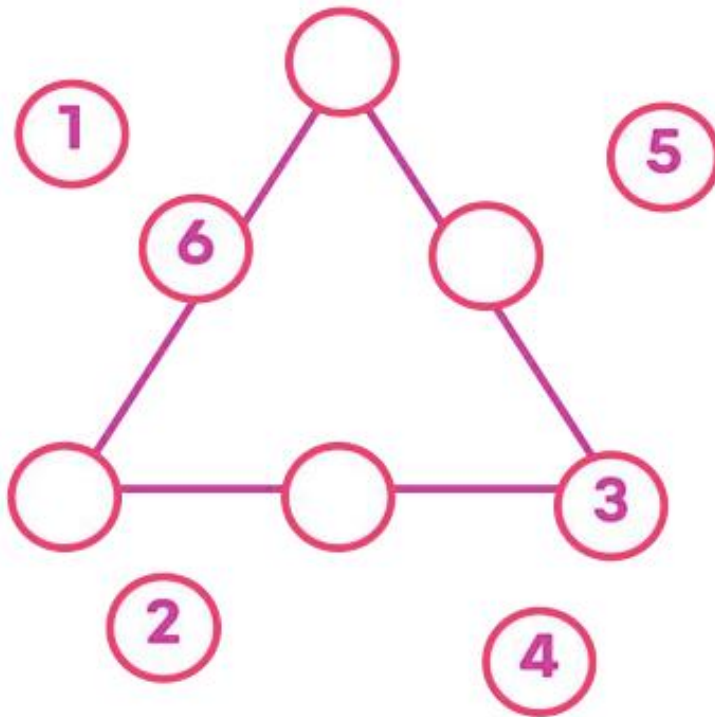
						
	o					

### Dimensión Generalización: Reconocer patrones

5. Une con flechas cada actividad con el dispositivo que permite realizarla

<input type="checkbox"/> Sacar una foto	
<input type="checkbox"/> Escuchar una canción	
<input type="checkbox"/> Escribir mi nombre	
<input type="checkbox"/> Grabar un mensaje de voz	
<input type="checkbox"/> Mirar una película	
<input type="checkbox"/> Mover un personaje de un videojuego	
<input type="checkbox"/> Imprimir un cuento	
<input type="checkbox"/> Hacer clic en un botón	

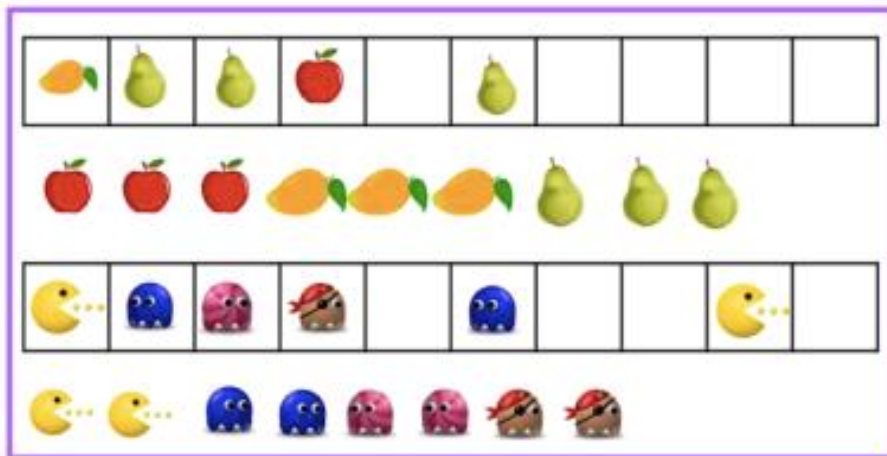
6. Observa detenidamente la imagen y anota, de las opciones los números que faltan



7. Primero, mira el patrón en cada fila, segundo, encierra en un círculo la imagen que continúa el patrón

1.-Mira el patrón en cada fila.  
2.-Encierra en un círculo la imagen que continúa el patrón.

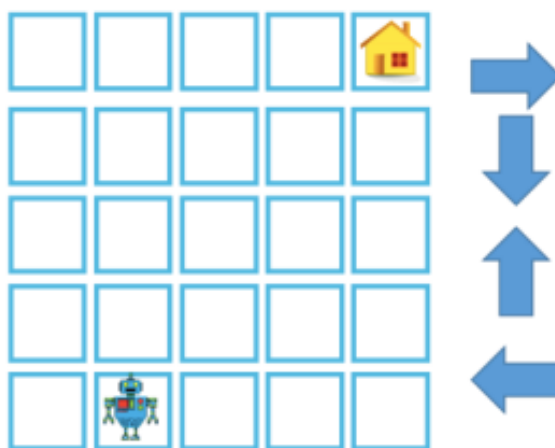

8. Recorta las figuras y pega donde corresponda para que completes el patrón



**Dimensión Pensamiento algorítmico: Resolver problemas paso a paso**

8. Nuestro amigo desea llegar a la casa amarilla, indícale el camino a seguir, utilizando las flechas.

1.- \_\_\_\_\_  
 2.- \_\_\_\_\_  
 3.- \_\_\_\_\_



10. Nuestra amiga desea llegar a la escuela, primero tiene que llegar a la tienda, indícale el camino a seguir, utilizando las flechas.



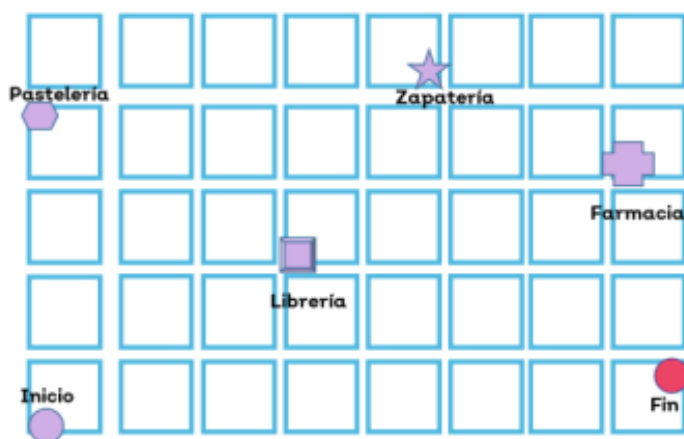
11. Mi mamá va de compras. Primero tiene que ir a la zapatería, después a la farmacia, luego a la librería y al final a la pastelería. Escribe las indicaciones usando las flechas. Observa donde es el inicio y donde el fin del recorrido.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



12. Dibuja 5 pasos para que una persona se pueda bañar



1
2
3
4
5

**Dimensión Evaluación: Detectar y evaluar fallos**

13. Ordena las palabras para que las frases puedan entenderse

<b>Frase desordenada</b>	<b>Frase ordenada</b>
<b>mamá trae mi a escuela me la</b>	
<b>juego con yo hermanos mis</b>	
<b>trabaja todos papá días mi los</b>	
<b>Pepe pelota es la de</b>	
<b>el azul es carro color de</b>	

14. Un caballo blanco entró en el Mar Negro. ¿Cómo Salió?

---

---

---

---

---



15. En un coche van dos madres y dos hijas, pero en el coche solo hay tres pasajeras. ¿Cómo es posible esto?

---

---

---

---

---












16. ¿Cómo puede una persona caer de un edificio de veinte pisos y sobrevivir?

No importa sobre qué caiga, ni tiene relación con la suerte. Escribe la respuesta que consideres correcta.



**Dimensión Abstracción: Conceptualizar y simplificar**

17. Observa los dibujos y marca si son cosas naturales o artificiales

		
Natural <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>
Artificial <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/>
		
Natural <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>
Artificial <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/>
		
Natural <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>
Artificial <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/>	Artificial <input type="checkbox"/>

18. Mira los inventos de la tabla. ¿Qué puedes hacer con ellos?

Invento	¿Para qué sirve?
	
	
	
	
	

19. A las tecnologías que nos permiten transmitir información y comunicarnos con los demás las llamamos TIC. A continuación encontraras algunos ejemplos encierra en un círculo lo que creas son TIC.



Tablet



Motocicleta



Licuada



Pantalla



Computadora



Avión



Robot



Celular



Camioneta

20. Hay muchas computadoras a nuestro alrededor , tacha los objetos que son o contienen una computadora para funcionar.



**Anexo 3. Diario de campo**

	<b>DIARIO DE CAMPO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL</b>
<b>Institución</b>	Fundación para Niños con Situaciones Educativas Especiales Funise - De tu mano
<b>Fecha</b>	
<b>Tema</b>	
<b>Actividad</b>	
<b>Objetivo General</b>	
<b>Objetivos Específicos</b>	
<b>Metodología</b>	

<b>Materiales</b>	
<b>Población</b>	
<b>Jornada</b>	
<b>Hora</b>	

<b>Observaciones Generales de la actividad</b>	
<b>Consideraciones interpretativas/a nálíticas en relación con la pregunta de investigación</b>	<p>Para la descripción de la conducta observable de cada habilidad de pensamiento computacional, se asigna la puntuación correspondiente, según lo indica la siguiente escala:</p> <p><i>Descomposición:</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p><i>Generalización:</i></p> <hr/>

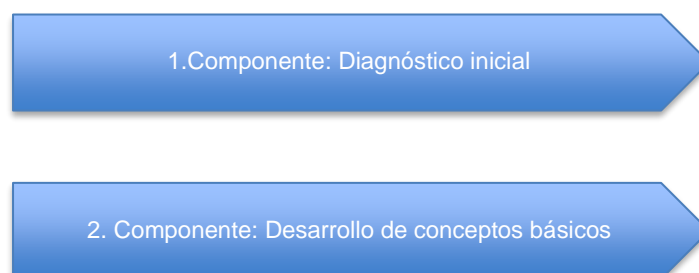
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <i><b>Pensamiento algorítmico:</b></i> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <i><b>Evaluación:</b></i> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <i><b>Abstracción:</b></i> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<b>Profesional que elabora</b>	<i>Catalina López</i> <i>Psicóloga</i>

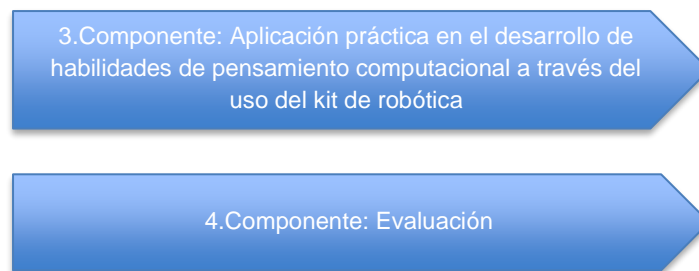
#### **Anexo 4. Desarrollo de la propuesta Psicopedagógica**

##### **Propuesta Psicopedagógica para el fortalecimiento de habilidades en pensamiento computacional**

Para el desarrollo de la propuesta de intervención psicopedagógica, se retoma el principio enunciado por Alvarez y Bisquerra de desarrollo, referente al cual se propusieron los siguientes componentes de acuerdo al modelo por programas, *evaluación y desarrollo de conceptos básicos, aplicación práctica en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, metodología y estrategias de enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación*. Estos componentes se abordan con el objetivo de desarrollar habilidades de resolución de problemas, promover la creatividad, fomentar la lógica a través de actividades que permitan el uso por parte de los estudiantes de conceptos básicos de programación y razonamiento crítico.

Ahora bien, en la siguiente propuesta se pretende realizar un trabajo por sesiones, de las cuáles se realizaron un total de 20 encuentros de clase, divididas en actividades de pensamiento lógico y aplicación práctica con un kit de robótica; además, 12 horas de evaluación inicial y final durante tres días cada etapa, esta última, con el objetivo de identificar el impacto de la implementación de las actividades desarrolladas sobre pensamiento computacional en población con discapacidad intelectual en la fundación Funise- De tu mano. Por lo que en este apartado se describen los componentes desarrollados.





Fuente: Elaboración propia

### **Componente 1. Diagnóstico Inicial**

Durante la ejecución del primer componente, se hizo uso del cuestionario adaptado de habilidades de pensamiento computacional con *actividades desenchufadas* de Ramírez y Aveces, (2022). Se realiza de forma individual; durante la aplicación cada joven recibe acompañamiento en los ejercicios que debe hacer. Para el desarrollo de las preguntas se hacen ajustes y adaptaciones para mejor comprensión de los retos o tareas asignadas, como por ejemplo, imágenes impresas, vídeo, ejemplificaciones, refuerzo positivo. En el siguiente cuadro se describen las adaptaciones realizadas, en paréntesis se anota el número que corresponde al documento original donde se retomaron los ejercicios desenchufados, es decir, tareas de tipo lógico matemático, que no requieren de uso de computador o algún dispositivo electrónico.

Ejercicio	Nombre	Adaptación
1 (26)	¿Quién tomará primero el café?	Se indica de forma clara y concisa que debe hacer el menor en el reto, se comenta como sería el desarrollo del ejercicio usando como ejemplo una bebida de preferencia para el joven.
2 (42)	A pescar	Se comparte con el menor las imágenes recortadas de las

		opciones que se describen de forma escrita en la hoja, y se le pide al menor que las organice según corresponda. Antes de eso se muestra un vídeo sobre la actividad de pescar.
3 (46)	Descubre el mensaje secreto	Se usa el ejemplo inicial del ejercicio escrito para explicar al menor, y se va acompañando pidiendo retroalimentación por lo menos en las tres primeras casillas. Los estudiantes evaluados que requieren mayor asistencia por parte del evaluador, se direcciona todo el ejercicio sin interferir o sugerir las respuestas.
4 (14)	¿cómo lo usamos?	Se realiza el ejercicio con el menor, con los estudiantes que tienen mejor nivel académico en lectura y escritura, sólo se da la instrucción inicial, se hace uso de los colores para promover la atención durante la tarea.
5 (27)	Escribe los números faltantes	Se indica al joven el objetivo del ejercicio, y se le muestran con especial énfasis las opciones de respuesta.
6 (36)	Descubre el patrón	Inicialmente, se le da un ejemplo al evaluado de lo que significa un patrón, se puede hacer uso de colores. Posterior, se hace un ejercicio guiado para identificar

		que haya habido comprensión de la tarea.
7 (40)	A buscar patrones 2	Se hace el primer ejercicio con el menor, para identificar comprensión del ejercicio. Con los menores más asistidos se acompaña toda la actividad.
8 (22)	Camino a casa	Se indaga primero sobre percepción espacial, derecha, izquierda, arriba y abajo, luego se dan las instrucciones del camino y se hace uso de colores para fomentar la atención.
9 (23)	Caminito de la escuela	Se da la instrucción clara de forma verbal, se le pide retroalimentación para saber si comprendió el ejercicio.
10 (24)	Vámonos de compras	Se dan las instrucciones de forma clara, se pide retroalimentación, y se le asignan números escritos en la hoja de evaluación, en orden al recorrido solicitado para efectos de recordación.
11 (34)	Bañarse es saludable	Se pide al menor que nombre en voz alta los pasos solicitados en el reto, en vez de dibujarlos, los que no tienen noción de escritura se hace apoyo escribiendo por ellos de las respuestas dadas.
12 (17)	Pongamos en orden	Se lee en voz alta las frases anotadas en la hoja de evaluación, y se les pide que

		<p>digan el orden correcto, los menores que tienen más limitaciones en comprensión y sintáxis, se les indican las dos opciones de frases (desordenada y ordenada) y se les pide que indiquen si esta bien dicho o mal dicho el enunciado leído por la evaluadora.</p>
13 (30)	El caballo y el mar	<p>Se lee el enunciado dos veces en voz alta y se pide retroalimentación.</p>
14 (31)	Las madres y las hijas	<p>Se lee en voz alta y se hace uso de objetos para representar las cantidades.</p>
15 (54)	El edificio de 20 pisos	<p>Se lee dos veces el enunciado en voz alta para mayor comprensión, la evaluadora anota las respuestas.</p>
16 (10)	¿Natural o artificial?	<p>Se explica primero a los menores a que hace referencia el concepto de natural y artificial con ejemplos, antes de la elaboración del ejercicio.</p>
17 (11)	¿Para que sirven?	<p>Se les indica de forma guiada las instrucciones para una mejor ejecución de la tarea.</p>
18 (12)	¿Qué son las tic?	<p>Se explica inicialmente que significa el concepto de comunicación y los medios que se conocen con ejemplos de la cotidianidad, y luego se procede a</p>

		dar la instrucción del ejercicio.
19 (13)	Estamos rodeados de computadoras	Primero se confirma que los menores identifiquen las imágenes y algunos usos, luego se explica las instrucciones de forma clara.
20 (15)	Lobo, cabra y col	Se muestran imágenes impresas, y se realiza el ejercicio narrado y mostrando la lógica con imágenes para mayor comprensión. Se dan 3 intentos como opción para el desarrollo de la tarea.

### Componente 2. Desarrollo de conceptos

Para este trabajo, el componente de desarrollo de conceptos se realiza teniendo en cuenta la siguiente estructura:

### **ESTRUCTURA DE CLASE**



#### **Observaciones:**

En las clases pueden presentarse algunas variaciones en los ejercicios, para ello se sugiere llevar actividades individuales de lógica, para asegurar la inclusión de los estudiantes.

*Fuente: Elaboración propia*

El desarrollo de las actividades se organizan según las habilidades de pensamiento computacional en el siguiente orden, *descomposición, generalización, pensamiento algorítmico, evaluación y abstracción*, para cada habilidad se llevó a cabo un total entre 3 a 5 actividades centrales, las cuáles varían, algunas son de trabajo individual, por parejas o por grupos de más de dos personas. Durante el inicio de las clases, siempre se comparte con los estudiantes una introducción al tema, en la cuál se les indica por medio de ejemplos cercanos a su realidad el concepto a trabajar, asimismo, se hizo uso de ejemplos guiados en clase, en donde las docentes mostraron la ejecución del ejercicio para mejorar la comprensión de la tarea. En el transcurso del desarrollo del reto, los estudiantes recibieron seguimiento y retroalimentación de la facilitadora, y al final, se realiza un cierre, recordando en conjunto con los estudiantes lo que se hizo en clase y haciendo preguntas que buscan suscitar recordación de lo enseñado, además de las opiniones del trabajo realizado. Adicional a la estructura de trabajo, se usó también como motivador para la ejecución de las actividades, una tarjeta de puntos por actividad realizada y finalizada.

En relación con las sub-habilidades, es necesario indicar que toda actividad de clase tuvo como eje una habilidad específica al tema propuesto, en consonancia con una o dos sub-habilidades como objetivos transversales a las tareas o retos planteados. En el siguiente cuadro se muestra el resumen de las actividades llevadas a cabo con los estudiantes de la población de la fundación Funise, con sus respectivas habilidades y sub-habilidades.

<b>Actividades</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Sub-habilidades</b>
1. Divide y vencerás	Descomposición	Abstracción Heurística
2. Contando los puntos	Descomposición	Recursividad
3. El juego de la naranja	Descomposición	Pensamiento creativo Pensamiento crítico
4. Bailando en bucle	Generalización	Iteración Memoria de trabajo
5. Puedes decirlo otra vez	Generalización	Clasificación

		Memoria de trabajo
6. Ganarle al reloj- redes de ordenamiento	Generalización	Comparación
7. Mis locos amigos robóticos	Pensamiento algorítmico	Pensar recursivamente
8. Submarinos	Pensamiento algorítmico	Deducción Pensamiento práctico
9. Coloreando por números	Pensamiento algorítmico	Pensamiento analítico
10. Coordinando la máquina de fax	Evaluación	Patrones
11. La ciudad lodosa	Evaluación	Aproximaciones sucesivas ensayo- error
12. El panal de abejas	Evaluación	Análisis de errores
13. Elige el camino	Evaluación	Análisis de diferentes perspectivas
14. Construyendo figuras	Abstracción	Abstraer
15. Circuito de juegos	Abstracción	Pensamiento lógico
16. Acercamiento del uso y manejo del robot – montaje	Abstracción	Sinéctica Inducción
17. Montaje del robot parte 2	Abstracción	Inducción Sinéctica
18. Montaje del robot parte 3	Abstracción	Sinéctica Inducción
19. Aprendiendo el manejo del robot	Abstraer	Pensamiento lógico
20. Siguiendo instrucciones lenguaje de programación	Abstraer	Sinéctica

A continuación, se describen las actividades desarrolladas, la metodología de clase, los objetivos, tiempo destinado para las actividades, al igual que las adaptaciones requeridas.

*Componente: Desarrollo de conceptos básicos*  
*habilidad descomposición (sub-habilidades: recursividad, heurística, pensamiento crítico, pensamiento creativo).*

Actividades:

**1. Nombre de actividad:** Divide y Vencerás

**Objetivo:** Trabajar la descomposición y la abstracción, fundamentalmente la sub-habilidad heurística.

**Metodología:** Se debe iniciar el ejercicio con una actividad de caldeoamiento o de introducción lúdica para disponer al grupo, posterior a ello se debe realizar el respectivo encuadre al grupo de las sesiones y encuentros que se tendrán. A modo de ejemplo se le presentará a los estudiantes algunas ideas de acciones rutinarias, que en realidad se descomponen y se dividen en minitareas sencillas, que con el orden adecuado conllevan a la finalización de la tarea. Para ello se propone al grupo hacerse en parejas en donde deberán, dibujar, escribir o secuenciar las fichas de acuerdo a los respectivos pasos.

**Materiales:** Fichas impresas

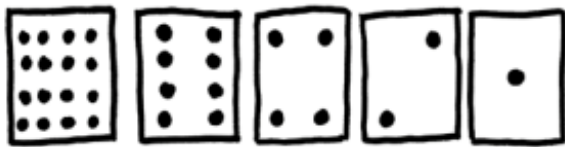
**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** se debe permitir que el grupo pueda escribir, dibujar o pegar imágenes que deberán colorear.

**2. Nombre de actividad:** Contando los puntos – Números binarios

**Objetivo:** Familiarizar al grupo de jóvenes de Funise, acerca del concepto de números binarios y como este lenguaje es usado por las computadoras.

**Metodología:** Se inicia la actividad con un ejercicio de caldeoamiento para disponer al grupo para el trabajo de clase. Posterior a ello, se le comparte a los jóvenes tres preguntas orientadoras en torno a la comprensión del funcionamiento de las computadoras. Seguidamente se solicita al grupo la realización de unas cinco tarjetas binarias, las cuáles tendrán que usar en subgrupos, para el reto de armar los números 6, 15, 21. Ejemplo de tarjetas:



*Fuente: Computer Science Unplugged, 2008*

**Preguntas orientadoras:** ¿sabías que las computadoras utilizan solo ceros y unos? ¿qué notas sobre el número de puntos en las tarjetas? (cada tarjeta tiene dos veces más puntos que la tarjeta a su derecha) ¿Cuántos puntos tendría la siguiente tarjeta si continuamos hacia la izquierda? (32).

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** los menores hacen las tarjetas, con materiales como cartulina y marcadores. En relación con la metogología, algunos jóvenes se les debe dar las orientaciones de forma directiva y hacer un mayor acompañamiento.

**3. Nombre de actividad:** El juego de la naranja

**Objetivo:** Ejercitar la habilidad descomposición de un problema haciendo énfasis en la sub-habilidad pensamiento creativo.

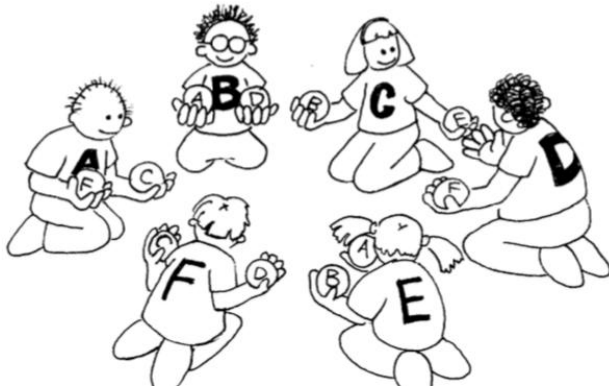
**Metodología:** Para esta actividad se le pide al grupo, después de haber hecho el encuadre y la actividad rompe hielo o de caldeamiento, que con los materiales entregados realicen dos naranjas en papel cartulina, luego se les pide que que realicen un círculo en el cual tendrán cada uno en su mano las naranjas en cartulina con las letras asignadas escritas en las naranjas y en una tarjeta puesta a la vista de los demás compañeros, posterior la docente desorganiza el orden de las naranjas entregando a los estudiantes al azar, uno de los jóvenes queda con solo una naranja, garantizando que haya siempre una mano vacía, el reto consiste en que el grupo busque la estrategia de forma creativa de pasar las naranjas y quedar con las que le corresponden desde un inicio con la letra asignada por la docente, es decir, las marcadas con la propia letra, los niños rotan las naranjas con las siguientes condiciones:

- Solo se sostiene una naranja en cada mano
- Cada naranja puede pasarse solo a la mano vacía del siguiente vecino en el círculo. (los niños pueden pasar cualquiera de sus dos naranjas).

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptación:** Se deben formar dos subgrupos para la realización de la actividad. Con los jóvenes que se presente mayor dificultad en la comprensión del ejercicio se debe aumentar acompañamiento para que puedan participar de una mejor manera.

### **El Juego de la Naranja –“Enrutamientos” y “Bloqueos Mutuos” en Redes**



*Fuente: Computer Science Unplugged, 2008*

*habilidad generalización (sub-habilidades: comparación, iteración, clasificación, memoria de trabajo)*

#### Actividades:

#### **4. Nombre de actividad:** Bailando en bucle

**Objetivo:** Observar los patrones repetidos de movimiento en un baile, centrándose en sub-habilidades como la iteración y la memoria de trabajo.

**Metodología:** Se debe iniciar el ejercicio con una actividad de caldeoamiento y haciendo un encuadre al grupo. Posterior, se le indicará a los jóvenes un ejercicio de prueba inicial con unas instrucciones que darán como resultado unos pasos de un baile, luego de ello, se les pedirá trabajar en parejas y se les entregarán unas imágenes con las secuencias del baile, solicitándoles que encuentren las que se repiten, esto con el objetivo de que ellos mismos armen la secuencia que corresponde evitando repeticiones para que sea mas corta y manejable. Después de finalizado la actividad se acompaña al grupo con algunas preguntas permitiendo análisis de lo realizado.

**Materiales:** hojas impresas con secuencias

**Tiempo:** 2 horas



*Fuente: Programamos.es, (2024)*

**5. Nombre de actividad:** ¡Puedes decirlo otra vez!

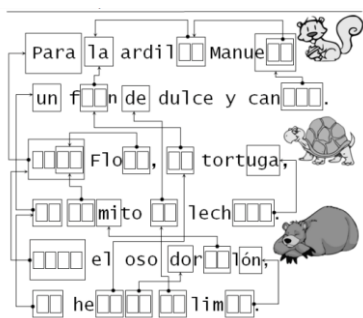
**Objetivo:** Realizar un ejercicio de reconocimiento de patrones con los jóvenes de la fundación, haciendo énfasis en la sub-habilidad clasificación y memoria de trabajo.

**Metodología:** Se inicia la actividad con una dinámica de caldeoamiento para disponer al grupo, posterior a ello se le pide a los jóvenes dividirse en dos subgrupos, se hace entrega de unas imágenes, la primera para los menores que tienen noción de lecto escritura, un poema que tiene unas letras perdidas donde su reto será decodificar de izquierda a derecha cuáles letras están extraviadas según lo indican los rectángulos con las flechas que las apuntan. Para los jóvenes que no tienen noción de lectura y escritura se les entrega unas hojas con unas imágenes que traen unas secuencias los cuáles deberán primero armar y luego seleccionar la pieza faltante.

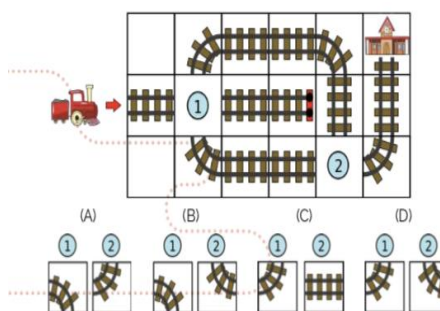
**Materiales:** hojas impresas, lapiz, colores.

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** las descritas, para los menores que no saben leer o escribir se les hace entrega de un ejercicio adaptado.



Fuente: *Computer Science Unplugged*, (2008)



Fuente: *Bebras.com*, (2024)

## 6. Nombre de actividad: Gánale al reloj – redes de ordenamiento

**Objetivo:** Mostrar a los jóvenes del grupo B de funise como las computadoras realizan procesos mas ágiles realizando ordenamiento y comparación de la información.

**Metodología:** Para comenzar se hace una actividad lúdica con el fin de generar disposición del grupo, luego se les pide a los jóvenes hacerse en dos subgrupos, esta actividad debe realizarse en un espacio abierto, como una cancha o piso de cemento, se les dan a los menores las siguientes instrucciones:

- En esta actividad veremos como las computadoras ordenan los números aleatorios, utilizando un proceso que se llama “Redes de ordenamiento”
- Harán equipos de a seis personas, solamente un equipo utilizara la red.
- Cada miembro del equipo debe tomar una tarjeta numerada
- Cada joven se ubica en el lugar asignado por la facilitadora.
- Se pide a cada adolescente moverse por las líneas marcadas, cuando estén en el circulo deben esperar al otro compañero, en cada circulo quedan dos, donde comparan las tarjetas asignadas.
- El joven o la joven con el número más alto tomara la salida hacia abajo, el menor con el número mas corto tomará la salida hacia arriba.
- Los menores verifican con la docente al terminar si están en el orden correcto al final de la red.
- Cuando comentan un error, los menores comienzan de nuevo.
- Al final se comparte la percepción de los jóvenes.
- Se da un premio como incentivo de la actividad.

**Materiales:** Tizas

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** Se hace un ejemplo en el momento de la actividad para facilitar la comprensión, se debe acompañar a los jóvenes con movilidad reducida y aquellos que se haya evidenciado poca comprensión de la actividad. Se mostrará una imagen de cómo debe hacerse el recorrido para dejar claro el ejercicio. Asimismo, se usará reloj para la actividad.

*habilidad pensamiento algorítmico (Sub-habilidades: pensamiento analítico, pensar recursivamente, deducción, pensamiento práctico)*

Actividades:

**7. Nombre de actividad:** Mis locos amigos robóticos

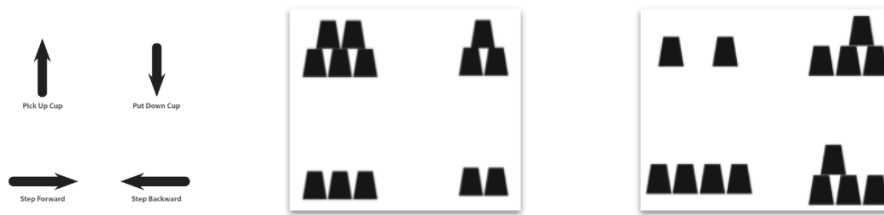
**Objetivo:** favorecer la identificación de patrones repetidos en los códigos asignados que podrían reemplazarse con un bucle (acción de hacer algo una y otra vez) y que son usados por los robots.

**Metodología:** Se inicia con una actividad de caldeoamiento para preparar al grupo para la actividad principal, posterior se les presenta un vídeo en el cuál se explica el código por secuencias que usan las computadoras, luego se les entrega a cada uno en sus puestos una hoja blanca en la que tendrán que dibujar unas casillas en forma horizontal, donde deberán ubicar los vasos de papel, que irán en dirección a como indique la imagen que se les mostrará, luego ellos deberán anotar en la hoja la secuencia en flechas de cómo quedaría según la figura descrita en el papel.

**Materiales:** hojas impresas, vasos de papel.

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** algunos menores reciben las secuencias de las flechas con la imagen del vaso y su posición, otros, sólo las flechas y escrito en que dirección debe ir el vaso, los menores que acaben más rápido se les dará varios ejemplos a seguir. Estos ajustes dependiendo de su habilidad en la lecto-escritura.



Fuente: *Studio.code.org*, (2024)

## 8. Nombre de actividad: Submarinos – Algoritmos de búsqueda

**Objetivo:** Incentivar las sub-habilidades de pensamiento analítico y deducción por medio del juego de método de búsqueda lineal.

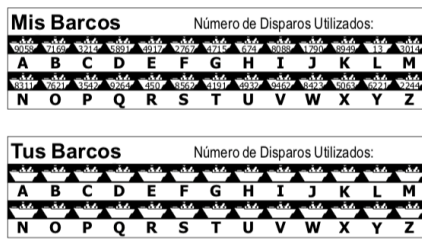
**Metodología:** Primero se ambienta al grupo con una actividad caldeoamiento para disponerlo para la tarea, seguidamente, se introduce al tema con un ejemplo, se le pide a seis voluntarios pasar al frente y se les entrega a cada menor una tarjeta con un número escrito (en cualquier orden). El resto del grupo no debe ver los números. Luego se le debe dar a otro menor cuatro o cinco caramelos, el reto es encontrar un número dado pueden “pagar” con el caramelo por ver una carta, tiene 4 opciones para adivinar el numero, luego se les debe pedir al grupo que se organicen de nuevo pero en forma ascendente, de acuerdo a la numeración dada, se pide a uno de los niños que repita el ejercicio de busqueda del número, para este caso sería mas razonable que el menor haga un solo “pago” hasta tres para encontrar el número.

Luego se pide al grupo trabajar en parejas, se entrega a uno la hoja 1A y al otro 1B, y se les indica que no muestren su hoja al compañero, los tiros que usen para localizar el submarino del compañero será la puntuación obtenida.

**Materiales:** Hojas impresas, colores, tabla de puntos

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** Para este juego se les asignará un color y se pondran los numeros del 1 al 26 por las condiciones del grupo en su nivel académico de conteo.



# 1A

Fuente: *Computer Science Unplugged*, (2008)

## 9. Nombre de actividad: Coloreando por números

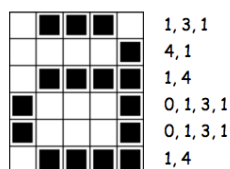
**Objetivo:** Realizar un ejercicio práctico que favorezca el pensamiento analítico en el grupo de jóvenes de la fundación funise.

**Metodología:** Se comienza la actividad con una dinámica de activación que permita disponer e introducir al grupo en la actividad central, luego de eso, se realiza un ejemplo guiado con los estudiantes, en el cual se les dan las indicaciones para la formación del dibujo, en el que según las instrucciones y los números correspondientes deberán colorear en blanco y negro hasta que al final quedará un dibujo.

**Materiales:** impresiones, lápiz.

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** A los estudiantes que tengan mayor dificultad en la realización del ejercicio, se deberán acompañar para dar instrucciones directas paso a paso.



Fuente: *Computer Science Unplugged*, (2008)

## 10. Nombre de actividad: La ciudad lodosa

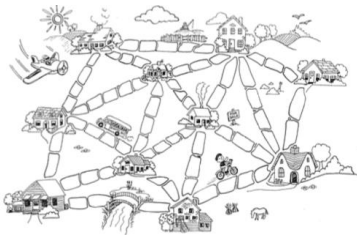
**Objetivo:** Realizar un ejercicio práctico que posibilite la exploración de figuras y espacios y que motive a los jóvenes de la fundación a pensar recursivamente.

**Metodología:** Se comienza la actividad con una dinámica de activación que permita disponer e introducir al grupo en la actividad central, luego de eso, se les pide a los estudiantes que elijan trabajar con una pareja para el reto, se les entrega un mapa con unos cuadros de cartón los cuáles les ayudará para avanzar, se les informa que deben imaginar que había una ciudad que no tenía caminos. Atravesar la ciudad era muy difícil después de las lluvias ya que el piso se volvía lodoso- los autos se atascaban en el lodo y la gente se ensuciaba sus botas.

**Materiales:** impresiones y cuadros de cartón

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** A los estudiantes que tengan mayor dificultad en la realización del ejercicio, se deberán acompañar para dar instrucciones directas paso a paso.



*Fuente: Computer Science Unplugged, (2008)*

*habilidad evaluación (sub-habilidades: comparación, clasificación, iteración, estrategia activa del recuerdo)*

Actividades:

### **11. Nombre de actividad:** Coordenadas

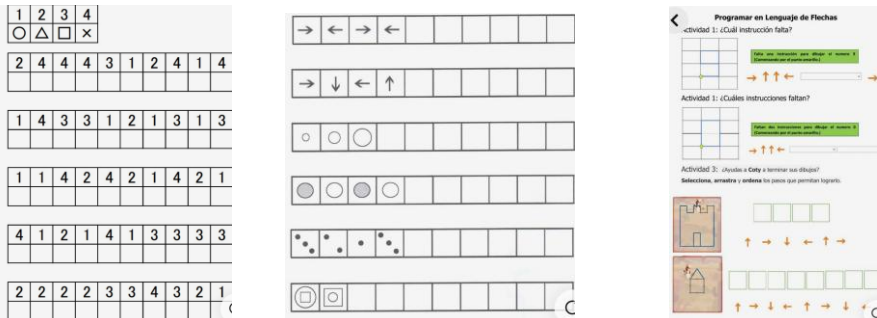
**Objetivo:** Identificar los patrones dados, haciendo uso de las sub-habilidades aproximaciones sucesivas (ensayo – error) y análisis de errores.

**Metodología:** Se inicia introduciendo al grupo en las actividades que se van a realizar, luego se les entregan unas hojas con unos ejercicios de lógica de patrones para la realización de estos. La facilitadora debe ir acompañando el proceso de cada joven, las hojas se reparten teniendo en cuenta el grado de dificultad y del nivel académico de los estudiantes.

**Materiales:** hojas impresas, colores, lapices.

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** Los ejercicios varían de acuerdo al nivel de comprensión de los menores y su nivel académico.



Fuente: Pinterest, (2025)

## 12. Nombre de actividad: El panal de abejas – Elige el camino

**Objetivo:** Utilizar el reconocimiento de patrones para analizar y reconocer las diferencias entre las formas.

**Metodología:** Se inicia la sesión haciendo una introducción acerca de lo trabajado en la clase anterior y se realiza el encuadre de la tarea a realizar, se les pide a los menores que se ubiquen en sus puestos y se les entrega el respectivo material, adicional, se les hace entrega de una hoja, la cuál tiene el algoritmo de los pasos para realizar la actividad, deberán hacer una cuadrícula en un octavo de cartulina y asignarle los números de forma horizontal y vertical, para luego agregar unas once flores con un panal de abejas para luego elaborar el reto descrito en la última parte.

**Materiales:** cartulina, tijeras, lapiz, imágenes de flores impresas, imagen de panal impreso, regla.

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** para mayor comprensión del ejercicio los menores deberán elaborar la cuadrícula con los accesorios para luego hacer el reto solicitado.



*Fuente: Bebras.com, (2024)*

### **13. Nombre de actividad:** El camino

**Objetivo:** Incentivar a los jóvenes de la fundación Funise, a analizar diferentes perspectivas como sub-habilidad de pensamiento computacional a través de un ejercicio de patrones y secuencias.

**Metodología:** Se solicita al grupo organizarse por parejas previamente elegidas por la docente, posterior, se hace entrega de los materiales, la elaboración de la matriz para el juego, se hace a la par con la docente orientadora, en la cual los menores como producto final tendrán, una cuadrícula, con unas figuras que irán ubicadas en las cuadrículas, unas cartas con flechas para poder hacer las secuencias. Luego, se les pide a todos realizar el juego con su compañero, teniendo presente la explicación de la docente.

**Materiales:** cartulina, imágenes (hospital, iglesia, escuela, casa) marcadores, impresiones con imágenes de flechas, tijeras.

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** para

*habilidad abstracción (sub-habilidades: pensamiento lógico, sinéctica, abstraer, inducción)*

Actividades:

### **14. Nombre de actividad:** Construyendo figuras

**Objetivo:** Hacer uso de la habilidad de abstracción por medio de la construcción de unas figuras de madera y la descripción del algoritmo de los pasos realizados.

**Metodología:** Inicialmente se hace una introducción a la actividad por medio de un vídeo acerca de lo que significa los algoritmos, posterior a ello se realiza un ejemplo guiado con el cual se indica al grupo el ejercicio a realizar, luego de confirmar que se ha comprendido la tarea, se pide a los estudiantes formarse en los grupos asignados, en cada equipo, deben desempeñar los siguientes roles intercambiables, de programador y de máquina, el compañero

de forma oral da las instrucciones a su compañero y viceversa, luego deben escribir por grupo el algoritmo de la tarea ejecutada. Al final algunos grupos socializan el trabajo realizado.

**Materiales:** figuras de madera, tornillos, destornilladores

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** se asignan grupos teniendo en cuenta que queden variados los grupos en cuanto a nivel de aprendizaje.

### **15. Nombre de actividad:** Circuito de juegos

**Objetivo:** Incentivar el pensamiento lógico como sub-habilidad importante para el fomento de la abstracción como parte del pensamiento computacional.

**Metodología:** Se inicia la actividad indicándole a los estudiantes las instrucciones. Por grupos deben rotar por un carrusel de juegos de mesa y de fichas lego con los cuáles tienen que asumir los retos propuestos, cada base cuenta con una hoja en la cuál el docente de apoyo, registra si el estudiante hizo o no el ejercicio.

**Materiales:** juegos como fichas lego, cheese memory, bloques de madera, domino, escalera, caramba.

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** cada base debe contar con un profe de apoyo, o lider que pueda guiar el ejercicio, los juegos varían en grados de dificultad.

### **16. Nombre de actividad:** Siguiendo instrucciones – Lenguajes de programación

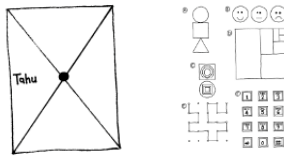
**Objetivo:** Hacer una actividad de abstracción que promueva la sub-habilidad de sinéctica (genera soluciones innovadoras).

**Metodología:** Se inicia la actividad con unos vídeos interactivos con ejercicios de lógica, de estos se hacen dos rondas del juego. Posterior, se solicita a los estudiantes reunirse en pareja. Luego, dos docentes por medio de un ejemplo guiado muestran a los participantes lo que se debe hacer, esto es, una inicia diciendo las instrucciones de la figura que debe reproducir la otra docente, al final deberá quedar igual, de no ser así, las instrucciones no fueron dadas correctamente, después, cada grupo procede a realizar el ejercicio con las imágenes que fueron entregadas por el facilitador.

**Materiales:** impresiones, hojas de block, lápiz, borradores

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** hacer un ejemplo en grupo para que los menores comprendan la dinámica del ejercicio.



Fuente: *Computer Science Unplugged*, (2008)

### **Componente 3. Aplicación práctica en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional a través del uso del kit de robótica**

En el transcurso de la aplicación práctica, los encuentros con los estudiantes se hacen usando como instrumento de enseñanza el Kit de robótica *seguidor de línea*. Este robot es un vehículo guiado automatizado que sigue una línea visual incrustada en el suelo, esta línea sería la trayectoria marcada para el robot, Gobierno de Canarias, (2025). En relación con la enseñanza en el componente de aplicación práctica, se hace acompañamiento docente por un profesional en Ingeniería Biomédica, el cuál orienta a los jóvenes del grupo en el ensamble y el funcionamiento del robot; mientras que las docentes de apoyo orientan y guían a los jóvenes para que puedan lograr cada reto para alcanzar el objetivo final, como lo es el ensamble y manejo del robot. Es menester indicar que en la etapa del trabajo práctico, se respeta la estructura de clase descrita mas arriba en esta propuesta, sin embargo, cada orientación dada por el docente, se refuerzan con diapositivas guía, las cuáles en su contenido se busca mostrar imágenes que correspondan a las piezas del robot, explicado en un texto corto y claro para facilitar la comprensión por parte de los estudiantes. Adicionalmente, se precisa que la etapa de funcionamiento no llega hasta la programación del robot, por efectos de tiempo del presente trabajo. A continuación, se relacionan de forma descrita las actividades realizadas en este componente.

#### Actividades

**17. Nombre de actividad:** Acercándonos al uso y manejo del robot

**Objetivo:** Introducir a los jóvenes de la fundación Funise, al uso y manejo del robot (*Seguidor en línea*).

**Metodología:** Inicialmente se hace una introducción a los jóvenes de lo que se va a realizar, en la cuál se comparte al grupo un robot terminado como muestra e incentivo para generar motivación en el grupo. Posterior a ello, se le indica a los estudiantes que se organicen por los equipos asignados por la docente. Seguidamente, se elige a un líder del equipo para el montaje del robot, en equipo comparten el kit entregado seleccionando las piezas iniciales que el docente indique durante la sesión, se invita a que los jóvenes aprecien e identifiquen en clase las texturas, los tamaños y los materiales.

**Materiales:** kit robot seguidor de línea

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** Es recomendable el trabajo en equipo para que los estudiantes se apoyen en el proceso de aprendizaje.

#### **18. Nombre de actividad:** Montaje del robot

**Objetivo:** Acompañar a los jóvenes de funise en la construcción inicial del robot "*seguidor en línea*"

**Metodología:** Como primera parte de la sesión se realiza una introducción de lo que se va a realizar y se recuerda con los estudiantes el trabajo ya hecho. El docente va guiando paso a paso que continúa en el armado del robot y las docentes de apoyo acompañan los grupos, asimismo, el docente va orientando a cada grupo retroalimentando el trabajo hecho.

**Materiales:** kit robot seguidor de línea

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** Es recomendable el trabajo en equipo para que los estudiantes se apoyen en el proceso de aprendizaje.

#### **19. Nombre de actividad:** Montaje del robot segunda parte

**Objetivo:** Acompañar a los jóvenes de funise en la construcción inicial del robot "*seguidor en línea*"

**Metodología:** Se parte de una introducción inicial recordando al grupo las partes ensambladas y lo que se pretende hacer en la sesión de clase, durante la clase el docente pide al grupo mayor atención ya que corresponde a la explicación de circuitos como parte esencial

para que el robot pueda funcionar. Por tanto se va dando la instrucción y las docentes de apoyo verifican que los equipos vayan avanzando a la par para dar continuidad al paso siguiente.

**Materiales:** kit robot seguidor de línea

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** Es recomendable el trabajo en equipo para que los estudiantes se apoyen en el proceso de aprendizaje.

**20. Nombre de actividad:** Montaje del robot segunda parte (Aprendiendo el manejo del robot *seguidor en línea*)

**Objetivo:** Posibilitar en el grupo de jóvenes de Funise, acercamiento práctico del manejo del robot seguidor en línea

**Metodología:** Como actividad inicial, se recuerda al grupo lo trabajo en la sesión anterior, seguidamente, el docente verifica por equipos que los respectivos cables que hacen parte del circuito del robot *seguidor de línea* estén correctamente conectados, luego, se les indica a los estudiantes que aún tienen piezas desajustadas o mal ensambladas hacer las respectivas correcciones, luego, se hace la primera prueba del robot en funcionamiento.

**Materiales:** kit robot seguidor de línea

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** Es recomendable el trabajo en equipo para que los estudiantes se apoyen en el proceso de aprendizaje.

**21. Nombre de actividad:** Aprendiendo el manejo del robot *seguidor en línea* segunda parte

**Objetivo:** Mostrar a los jóvenes de la fundación funise pertenecientes al grupo B, como funciona el robot *seguidor en línea*

**Metodología:** Se inicia la actividad entregándole a cada equipo su kit terminado. El docente le pide a los grupos que enciendan el robot para verificar su funcionamiento, posterior a ello, pasa por los equipos haciendo los ajustes necesarios en la calibración de los sensores, luego pone en el suelo del salón dos pliegos grandes de cartulina debidamente pegados, seguidamente realiza una línea con cinta aislante negra, solicita a cada equipo pasar al frente para verificar como el robot sigue la línea trazada. Durante este proceso, se hacen las

calibraciones necesarias a los sensores de movimiento, según el correcto seguimiento del robot por la línea trazada.

**Materiales:** kit robot seguidor de línea

**Tiempo:** 2 horas

**Adaptaciones:** Es recomendable el trabajo en equipo para que los estudiantes se apoyen en el proceso de aprendizaje.

### **Componente 3. Evaluación**

Como se señaló en el componente uno diagnóstico, la etapa de evaluación final, se realiza de forma individual, aplicando el cuestionario de habilidades computacionales de Ramirez y Aveces (2022), el cual contiene ejercicios de lógica matemática, secuencias, patrones y de resolución de problemas. En cuanto a la aplicación se le señala a los evaluados que deberán ayudar en la resolución de unos retos que se presentaron previamente y que tienen que ver con los temas abordados en clase.

Para este ejercicio se da un período de una hora y treinta minutos y de nuevo se recurre a las ayudas o adaptaciones en la presentación de la información a los jóvenes evaluados. Como parte final del proceso, se consigna los resultados encontrados en la matriz de análisis, y por último se consignan los resultados encontrados.

Adicionalmente, para el seguimiento del proceso en las clases, se realiza la evaluación formativa por medio de retroalimentación constante durante el desarrollo de las sesiones, lo que posibilitó los respectivos ajustes in situ y colaboración con los docentes de apoyo.

