

## Alumnos con discapacidad intelectual y la noción de patrones lineales

Paulina Romero Montes de Oca<sup>1</sup>, Carolina Carrillo García<sup>1</sup>,  
José Marcos López Mojica<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Matemáticas,  
Paseo la Bufa, Solidaridad, CP 98060, Zacatecas, Zac.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Guerrero, Matemática Educativa

pauu.montes.de.oca@gmail.com

**Resumen:** El presente trabajo tuvo la finalidad de promover un pensamiento relacional por medio de los patrones figurales lineales. Para lo anterior, se caracterizaron los desempeños que mostraron los alumnos (con discapacidad intelectual en nivel moderado y leve): formas de pensamiento y uso de esquemas compensatorios para establecer tipos y niveles de comprensión matemática. Los resultados de esta investigación cualitativa pretenden ser un apoyo para el docente frente a grupo que tenga en su aula alumnos con estas características y así aportar estrategias didácticas para potenciar las capacidades de los niños.

**Palabras clave:** Discapacidad intelectual, pensamiento relacional, esquemas compensatorios.

**Abstract:** The purpose of this research was to promote a relational thought through linear shape patterns. According to this, types and levels of performance that students showed were characterized (with low and moderate level of intellectual disability): ways of thinking and the use of compensatory schemes. The results of this qualitative research pretends being a support for teachers who work with students related to this characteristics, and as a result, will provide didactic strategies for enhancing students capacity.

**Keywords:** Intellectual disability, relational thought, compensatory schemes.

### 1. Introducción

En la actualidad, acorde a la SEP a pesar de los esfuerzos que se han realizado en la educación básica de nuestro país aún se percibe una inadecuada o escasa atención a los alumnos con algún tipo de discapacidad [1]. Esto puede deberse, entre otros aspectos, a que como docentes frente a grupo, en ocasiones no tenemos los conocimientos ni las estrategias necesarias para poder trabajar con esta población, lo que nos lleva a contribuir involuntariamente en el rezago o deserción de los alumnos.

Por otro lado, el objetivo final del aprendizaje matemático, como el de todo aprendizaje, es el desarrollo del pensamiento. Las adquisiciones matemáticas parten de una estructuración de la mente y para ello el primer paso es desarrollar en el alumno de forma progresiva los marcos lógicos indispensables para la práctica de las matemáticas [2].

En ese sentido, a partir de mi experiencia docente surgió la necesidad de implementar actividades favorecedoras para la inclusión de niños con Discapacidad Intelectual (DI) en el aula regular. Ya que actualmente en México se está viviendo un movimiento en el que, según instancias institucionales, niños con discapacidad deben ser incorporados en las aulas regulares de la educación básica. Sin embargo, se carece de estrategias de enseñanza que promuevan un pensamiento matemático.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue caracterizar la construcción del pensamiento relacional de niños

con DI. Para ello, se diseñó una situación de enseñanza en relación a patrones figurales lineales en el nivel básico. Para su implementación se contempló el uso de materiales didácticos específicos tanto como apoyo hacia los alumnos, como para propiciar su comprensión matemática.

Se estableció un marco de referencia que consideró tres ejes rectores, los cuales ayudaron a justificar el proyecto de investigación: un eje epistemológico, en el cual se establecen los contenidos matemáticos (patrón); un eje cognitivo, en el que se explica la naturaleza de la discapacidad intelectual y los esquemas compensatorios asociados a esta condición; el eje didáctico, el cual estableció lo que se entenderá por materiales didácticos y la importancia de implementarlos en las actividades propuestas hacia la población con DI.

Ésta es una investigación de corte cualitativo en relación a lo que plantea Vasilachis [3], en la que se recabaron datos con el método de observación y entrevista [4], para posteriormente identificar y analizar las nociones desarrolladas en los alumnos en torno al concepto de patrón. Todo ello con base en el enfoque del “Early algebra” pero haciendo las adecuaciones correspondientes para aplicarlo al área de la educación especial.

De acuerdo con los tipos y niveles de desempeño, identificados en las respuestas de los alumnos, se interpretaron sus formas de pensamiento y se identificaron los esquemas compensatorios que se favorecieron, destacándose la memoria y la atención [5].

Los aportes presentados de este trabajo de investigación tienen la finalidad de ser un apoyo para el docente frente a un grupo que tenga en su aula alumnos con estas características, de tal manera que pueda diseñar estrategias didácticas para potenciar las capacidades de esta población y así desarrollar un pensamiento matemático dada la naturaleza de la discapacidad.

## 2. Planteamiento del problema

Indagar sobre el pensamiento algebraico de personas con discapacidad es un reto para la Matemática Educativa, más aún, el enfoque de la educación inclusiva es relativamente joven con muchos campos posibles de actuación. Quizá debido a ello, el establecimiento de marcos de referencia para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de tópicos matemáticos son objeto de estudio de escasas investigaciones en nuestra disciplina. En ese sentido la problemática atendida desde este proyecto de investigación recae en el poco énfasis que hay en el campo de la Educación Especial y, por consiguiente, en la falta de atención en el ámbito educativo hacia personas con DI.

Por otro lado, diversos resultados de investigación en torno a la enseñanza del álgebra han reconocido la transición de la aritmética al álgebra [6] como un factor determinante que puede provocar errores en el pensamiento algebraico (dentro de él se encuentra el pensamiento relacional), y produce no sólo frustración y rechazo por parte de los alumnos, sino también poca comprensión.

James Kaput y María Blanton [7] argumentan la importancia de enseñar los conceptos algebraicos en el sistema educativo básico ya que el pensamiento algebraico se encamina a desarrollar habilidades de generalización, expresión y justificación.

Por ello, se han realizado diversas investigaciones que pueden hacer aportaciones para determinar qué tratamiento didáctico se le puede dar a esta problemática tratando siempre de que los alumnos sean los principales beneficiados y que sea menos enfática la ruptura entre la aritmética y el álgebra. Derivado de esto, ha resultado una tendencia curricular llamada “Early Algebra”, donde se propone un cambio en el currículo escolar a nivel primaria, implementando el álgebra en este nivel educativo con la finalidad de que desde la Primaria se comiencen a trabajar los principios básicos, logrando así que en el momento en que los alumnos lleguen a secundaria, tengan una mayor movilidad de saberes algebraicos y puedan comprender mejor sus conceptos y principios [8].

Susan Empson, Linda Levi, y Tomas Carpenter [9] señalan la importancia de llevar a cabo un enfoque en el pensamiento relacional del currículo elemental, ya que a través de él es posible llegar al pensamiento algebraico. Según los autores, a la larga, la comprensión relacional se traduce en una eficiencia en el aprendizaje de las matemáticas avanzadas, tales como el álgebra, lo cual es un objetivo dentro de la propuesta Early Algebra.

Martha Molina [10] señala que la introducción del pensamiento algebraico en la matemática escolar desde los primeros cursos se da mediante la observación de patrones, relaciones y propiedades matemáticas.

Martín Socas [8] argumenta que una parte de esta transición recae en la idea de desarrollar el pensamiento relacional a través

de patrones [11]. Lo anterior concuerda con lo señalado por Juan Godino y Vicenc Font [12] cuando explican que el álgebra es la ciencia de los patrones y el orden.

Por su parte, María Blanton y James Kaput [13] afirman que al incorporar actividades propias de álgebra en Educación Primaria ayudaría a generar un ambiente de trabajo en matemáticas en la que los alumnos exploran, realizan situaciones, predicen, discuten, argumentan y comprueban ideas.

Cristianne Butto y Teresa Rojano [14] advierten que “no es agregar contenido al programa escolar, sino tratar con mayor profundidad los que ya se cubren, subrayando las ideas de generalización, estructura y relaciones”. A su vez, afirman que el pensamiento algebraico requiere de la comprensión de relaciones funcionales, generalidad de patrones y de relaciones.

Señalando estas dos vertientes: la dificultad que provoca la transición de la aritmética al álgebra y la poca atención que existe hacia los alumnos con discapacidad, se pretendió desarrollar estrategias para disminuir estos problemas en alumnos con DI y así poder ofrecerles una matemática básica integral. Se conjetura que un medio que permitiría el acercamiento entre el Early Algebra y la DI son los materiales didácticos, dada la oportunidad que brindan para interactuar con ellos, además de ser un medio para mantener la atención y la motivación en esta población.

Por lo tanto, el problema radica en la deficiente atención escolar a los niños con DI para desarrollar un pensamiento matemático con sus propias características y medios; es decir, es necesario conocer sus capacidades de manera más precisa, o bien tratar de que los profesores desarrollen en sus alumnos estas características. Ya que los docentes que nos desempeñamos en la educación regular generalmente no tenemos la suficiente preparación para trabajar con alumnos con discapacidad.

Por lo anterior se planteó la pregunta ¿Qué caracteriza el pensamiento relacional de niños con DI al resolver tareas sobre patrones figurales lineales?

Para dar una respuesta se estableció el siguiente objetivo: Caracterizar la construcción del pensamiento relacional de niños con DI al resolver problemas de patrones lineales.

Una primera pista fue la consideración de los esquemas compensatorios establecidos por J. Marcos López [15] donde establece que los niños utilizan dichos esquemas para generar aprendizaje ante tareas sobre patrones figurales lineales, en las cuales se empleen materiales didácticos, además de poner en foco el desempeño de los niños.

## 3. Elementos teóricos

Dada la naturaleza del proyecto de investigación, se consideró una perspectiva teórica que permite el análisis de los fenómenos que surgen de la enseñanza de las matemáticas a personas con discapacidad. En ésta se consideran tres elementos, organizados en tres ejes rectores: eje epistemológico, eje cognitivo y eje didáctico [16].

*Eje epistemológico.* Se retomó la tendencia del Early Algebra que establece la introducción de nociones matemáticas lo más temprano posible en el currículo y que permitan el desarrollo del pensamiento algebraico. En particular el interés al pensamiento relacional a través de patrones figurales lineales, entendido por

Martha Molina y Encarnación Castro [17] como “actividad o acción intelectual de examinar y buscar relaciones entre objetos matemáticos, reflexionar y utilizar dichas relaciones con una intencionalidad, como puede ser resolver un problema, tomar una decisión o aprender más sobre la situación o los conceptos involucrados”.

El pensamiento relacional “es un precursor crítico (quizás el más crítico) del álgebra, porque si los niños comprenden la arquitectura matemática que aprenden, entonces están mejor preparados para resolver problemáticas y generan nuevas ideas en el dominio del álgebra” [9].

El pensamiento relacional consta de tres partes importantes: la correspondencia, la relación uno a uno y la seriación, explicados a continuación:

**Correspondencia:** “Es la capacidad del niño de establecer relaciones simétricas (de igualdad) entre un objeto y otro; es decir cuando se le presenta al niño un grupo de objetos el niño elige uno y luego busca a través de comparaciones encontrar ciertas equivalencias o igualdades en cuanto a sus riesgos característicos entre un objeto y otro” [18].

**Relación uno a uno:** “La correspondencia uno a uno consiste en la asignación de una sola etiqueta o rótulo verbal a cada ítem de la colección. De esta manera, para contar la totalidad de sus elementos, es necesario que a cada uno de ellos se le asigne una sola palabra de la secuencia numérica convencional” [19].

**Seriación:** “Es la capacidad que tiene el niño para ordenar objetos según un determinado criterio común a todos, este proceso lo hace comparando un objeto con otro y encontrando al mismo tiempo su diferencia, para ejecutar esto el niño establece relaciones asimétricas” [18].

Otro concepto importante en este eje es el de “patrón”, entendido en la investigación como “una sucesión de signos (orales, gestuales, gráficos, de comportamiento, etc.) que se construye siguiendo una regla (algoritmo), ya sea de repetición o de recurrencia” [19].

**Eje cognitivo.** La SEP define a la Discapacidad Intelectual como una condición de vida caracterizada por limitaciones en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa que interfiere en la autonomía para el cuidado personal y la capacidad de adaptar su conducta ante diversas situaciones sociales. Las habilidades de adaptación pueden estar afectadas en mayor o menor grado dependiendo de la calidad e interacción que tenga la persona con su entorno familiar, escolar y en su comunidad.

Para López-Mojica los procesos cognitivos de memoria de trabajo, atención y percepción están íntimamente relacionados con el esquema visual, y en conjunto desarrollan un esquema compensatorio que superan las dificultades del pensamiento en las personas con discapacidad intelectual.

Según Lev Vigotsky [20], la peculiaridad positiva del niño con discapacidad no se debe al hecho de que en él desaparezca funciones observables en un niño normal, sino a que la desaparición de funciones hace nacer nuevas formaciones que representan en su unidad la reacción de la personalidad de la discapacidad. En sus diversas investigaciones J. Marcos López Mojica [15], destaca que este “proceso del desarrollo de

compensación” en alumnos con DI se ve reflejado en los esquemas compensatorios de: atención, memoria y percepción.

**Eje didáctico.** Es importante destacar en lo didáctico el término de “inclusión”, ya que hoy en día es muy utilizado, y alude a que no sólo se debe atender a los alumnos con alguna discapacidad, sino que todos los alumnos tienen características diferenciadas y cada uno merece una atención especial acorde a sus necesidades y ritmos de aprendizaje. La inclusión se basa en los principios del modelo de los Derechos Humanos. Dicho modelo establece que, en lugar de buscar la rehabilitación de la persona con discapacidad, se busca la rehabilitación de la sociedad; es decir, se requiere una sociedad preparada para hacer frente a las necesidades de todas las personas sin importar su condición, además busca rescatar las capacidades en lugar de acentuar las discapacidades de las personas [21].

Por otra parte, en cuanto a la relevancia del material didáctico, esta investigación se orienta por la propuesta de Empson, Levi y Carpenter [9], quienes destacan que los materiales concretos se utilizan para apoyar el desarrollo del pensamiento relacional, ya que ayuda a generar relaciones, a crear estrategias y ayuda a los estudiantes a generar operaciones más eficientes para simplificar sus procesos. Se tomó en cuenta la definición de materiales didácticos propuesta por Claudi Alsina, Carme Burgués y Josep María Fortuny [22], como “objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a describir, entender y consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases de aprendizaje”.

#### 4. Procedimiento de la investigación

La investigación del tipo cualitativa se desarrolló en cuatro fases que se muestran en la figura 1. De manera particular interesaron los desempeños de los estudiantes en las tareas de patrones figurales lineales para poder identificar indicios de su pensamiento relacional.

- Indagaciones bibliográficas.

Se llevó a cabo un análisis de distintas fuentes de información, artículos, revistas, libros y tesis de posgrado. Para establecer el orden de esta indagación, y dada la naturaleza de la misma, se llevó a cabo en tres orientaciones distintas; el análisis bibliográfico se estructuró en torno a: contenido algebraico, Educación Especial y materiales didácticos.

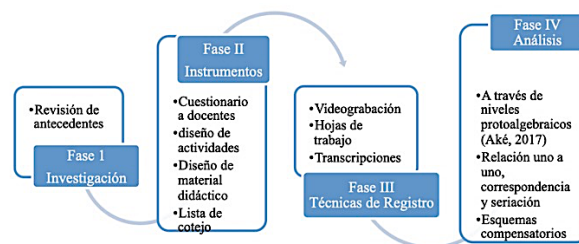


Figura 1. Esquema del procedimiento de la investigación.

- **Diseño de actividades.**

Después de realizar la indagación bibliográfica se diseñaron 24 actividades, algunas fueron modificadas de artículos, libros de texto, otras fueron diseñadas con base en los resultados reportados por otros autores, la experiencia como docente y datos obtenidos en el cuestionario aplicado a docentes. Cada una de estas actividades contó con un material específico para su realización, ello con la finalidad de que éste apoyara su acercamiento al concepto matemático y a su vez para mantener la motivación en los estudiantes.

Dichas actividades se organizaron en cuatro niveles de complejidad, de tal forma que la secuencia de cada nivel fuera aumentando su grado de dificultad de manera gradual, ello para observar el desempeño de los alumnos en las actividades de cada nivel y la manera de ir creando nociones en su pensamiento relacional.

Como un primer filtro para validar las actividades se aplicó un cuestionario a seis docentes de una USAER (Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular). El objetivo de este instrumento fue recopilar información en cuanto a la metodología que los profesores consideraban más adecuada para trabajar con alumnos con DI, además de retroalimentar las actividades propuestas y hacer las modificaciones pertinentes.

En la tabla 1 se muestran las actividades que se llevaron a cabo con los estudiantes, exponiendo cuál era el concepto matemático involucrado en ella, la situación planteada para cada una, además de identificar los términos que se emplearon durante la aplicación debido al lenguaje de los participantes, caracterizando así cada una de las actividades propuestas.

Cabe aclarar que las actividades de la tabla fueron las que se aplicaron con los estudiantes. Éstas se seleccionaron entre el total de actividades propuestas y su aplicación se decidió en el momento de la misma debido al desempeño observado en los estudiantes.

- **Aplicación.**

Las actividades se desarrollaron con tres estudiantes de una escuela primaria de Zacatecas, México, en una escuela de organización completa, con el permiso y apoyo de la USAER y padres de familia. Los alumnos participantes contaban con las siguientes características en el momento de la aplicación (Tabla 2).

La aplicación se realizó acorde a los cuatro niveles de complejidad previamente propuestos para la organización de las actividades, de tal manera que se empezaba a trabajar con las propuestas para el primer nivel y si las condiciones y los estudiantes lo permitían se avanzaba al siguiente de manera consecutiva, de lo contrario se detenía la aplicación. Se realizaron video grabaciones en cada una de las actividades y con cada uno de de los estudiantes, además de obtener evidencias escritas.

- **Análisis.**

Para el análisis se revisaron las videograbaciones y las evidencias de los estudiantes, observando cuáles fueron los esque-

**Tabla 1.** Caracterización de las actividades

Actividad	Noción matemática	Términos empleados
Mariposas	Seriación, orden, tamaño.	Grande, chico, mediano
Gusano de colores	Relación uno a uno, correspondencia.	Colores, seguido de, orden.
Regletas cuisinaire	Seriación, orden, tamaño.	Grande, chico, mediano, después de, antes, formar, fila.
Completar gusanos	Relación uno a uno, correspondencia.	Después, uno y uno, ordenar.
Triángulos y hexágonos	Relación uno a uno, correspondencia, seriación.	Abajo, arriba, a un lado, iguales, colores.
Estrellas	Relación uno a uno, conteo de números naturales.	Números, después.
Pinta gusanos	Relación uno a uno correspondencia, conteo de números naturales.	Números, sigue, después.
M & M	Relación uno a uno, correspondencia, seriación.	Rojo, amarillo, formar, fila, iguales.

**Tabla 2.** Características de los participantes.

Nombre	Grado de la DI	Edad	Grado escolar
Pedro	Leve	7 años	Segundo de primaria
Mary	Moderada	8 años	Cuarto de primaria
Diana	Leve	12 años	Sexto de primaria

mas compensatorios (atención, memoria y percepción) utilizados por los niños para poder crear nociones sobre el concepto de patrón, además se utilizó una lista de cotejo que permitiera hacer anotaciones rápidas en cuanto a los esquemas compensatorios.

Es necesario establecer que, para poder analizar el tipo de respuestas y desempeños de los estudiantes con DI en tareas sobre el pensamiento relacional, se establecieron los siguientes criterios de análisis:

- Nociones matemáticas: aquí es de interés señalar si el estudiante llega a la generalidad del patrón figural lineal.

Si hay en las respuestas nociones de relación uno a uno, correspondencia y seriación.

- Niveles de algebrización propuestos por Aké correspondientes al objeto matemático de patrón, incluidos dentro de los niveles protoalgebraicos, entendidos como niveles de pre-álgebra [23].

## 5. Análisis de los resultados

En este apartado, a través de las actividades aplicadas, los niños mostraron nociones de correspondencia, seriación y relación uno a uno, para ello hicieron uso de su memoria, atención, percepción y de sus sentidos.

### 5.1. Actividad de las mariposas (Nivel 1)

Una de las actividades propuestas fue “Las mariposas”, en la cual se pretendía trabajar con los conceptos de seriación, orden y tamaño, de tal manera que el objetivo consistió en que los estudiantes dieran un orden a las mariposas presentadas, según el criterio que ellos tomaran, posteriormente se les hicieron preguntas con la finalidad de que explicaran y pudieran justificar sus respuestas, de este modo a partir de su desempeño analizar las nociones en cuanto a su pensamiento relacional a partir del concepto de patrón.

Una de las estudiantes, a quien nombraremos Mary mostró interés, ya que el material que se utilizó llamó su atención lo que permitió que fuera una actividad más llevadera dada la hora y la situación en la que se estaba aplicando. Sin embargo, le costaba mucho trabajo poder concentrarse y comprender las indicaciones que se le estaban dando.

Maestra: -Mira, te voy a dar estas mariposas y quiero que me las ordenes. ¿Cómo las puedes ordenar?

Mary: -Mariposas... ésta va aquí, con su mamá y ésta también aquí con su mamá.

Maestra: (señalando una mariposa pequeña) ¿Por qué pusiste ésta aquí? (Mary la mueve de lugar).

Maestra: ¿Ahora por qué la acomodas ahí?

Mary: Es que debe estar con su mamá

En esta parte es importante rescatar que Mary relaciona los tamaños de las mariposas con la edad de las personas, lo cual sugiere un principio de su pensamiento relacional, en cuanto a la seriación. Ruth Beard [24] explica que el niño desarrolla la capacidad de agrupar cuando visualiza como un todo a la familia y pone en juego su capacidad de seriar cuando necesita, por ejemplo, ordenar a sus hermanos por edades.

En la actividad de enseñanza se consideró el uso del esquema compensatorio de percepción y atención, así como la noción de patrón lineal.

### 5.2. Actividad del Gusano de colores (Nivel 2)

Antes de que incluso se pudieran dar las instrucciones, Pedro gritó: - ¡Ya sé qué vamos a hacer! -, lo cual nos sugiere que el niño está haciendo uso de su esquema de percepción, de tal forma que está tratando de intuir la actividad sobre lo que tiene que hacer.



Figura 2. Seriación con mariposas de Mary

Maestra: -Bueno, ahora vamos a hacer un gusano.

Pedro: - ¡Sííí! Me gustan los gusanos.

Maestra: - ¡Muy bien! A cada quien le voy a dar una de éstas (señalando las carteras con estampas de círculos de colores).

Para realizar la actividad se les entregó una hoja con un patrón de colores en forma de gusano.

Maestra: -A ver, van a fijarse en el orden que tienen los círculos de colores y van a continuarlo de la misma manera hasta que se acaben las estampitas que les di.

Para poder realizar la actividad, Diana implementó su propia estrategia que le permitiera asegurarse de que lo haría adecuadamente. Empezó colocando su dedo índice izquierdo junto al color en que iniciaba el gusano, mientras que a la par ponía el dedo índice derecho en el lugar en el que debía colocarse el siguiente círculo, después agarraba el círculo del color que había señalado con su dedo de la mano izquierda para ponerlo en el lugar que había señalado con su mano derecha. Diana intentó buscar relaciones entre los distintos círculos buscando la correspondencia entre los colores. Además, cabe señalar que tenía claro el hecho de que había correspondencia uno a uno al señalar únicamente uno con su dedo detectando correctamente el color (véase Figura 3).

Por otra parte, Pedro únicamente empezó a pegar estampas. Se encontraba un poco distraído e impaciente por lo que sucedía fuera del aula, por lo que colocó una estampa casi sobre otra tapando la mitad de la anterior. (véase figura 4), resultó relevante el hecho de que en ningún momento pusiera dos estampas del mismo color juntas, por lo cual se identifica que el niño es consciente sobre el hecho de que existe un patrón que deben cumplir, pero no es capaz de reconocerlo y continuarlo adecuadamente. Por último, se le pidió que pusiera su nombre en el trabajo, para ello tampoco le fue posible completarlo después de durar entre tres y cuatro minutos escribiendo.

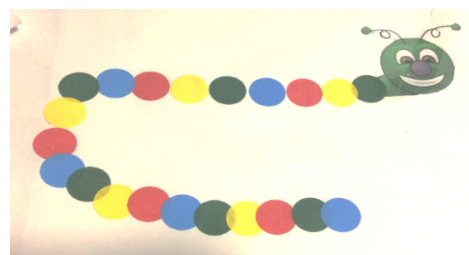


Figura 3. Trabajo de Diana

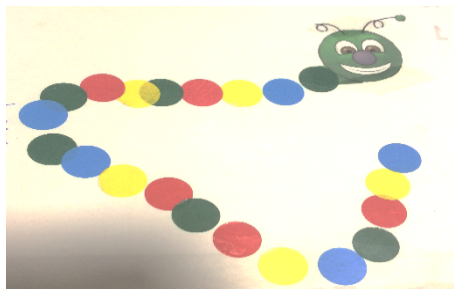


Figura 4. Trabajo de Diana

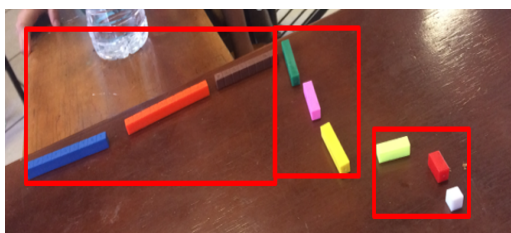


Figura 5. Seriación con regletas de Diana

### 5.3 Actividad de las Regletas de Cuisineire

Al iniciar esta actividad se les dieron las siguientes instrucciones: ¿cómo hacemos para ordenar del más chico al más grande? Diana empezó a realizar su clasificación, de tal manera que en un espacio y de manera consecutiva ponía una regleta junto a otra, acomodando primero los más chicos (como ella lo menciona), después los medianos y al final las regletas más grandes, sin que éstas estuvieran ordenadas entre sí de menor a mayor; es decir, únicamente clasificó en pequeñas, medianas y grandes, lo cual es parte de la seriación, pudo establecer un criterio para cumplir con lo que se le había pedido, pero ya no le fue posible ordenar cada uno de los objetos de acuerdo a su dimensión.

Maestra: A ver Diana, ¿Tú cómo los ordenaste?

Diana: Yo las acomodé aquí los chiquitos, acá los medianos y acá los que son más grandes.

Maestra: ¿Por qué los acomodaste en ese orden?

Diana: Porque es para lo que va desarrollando, como un gusanito o algo porque en esta parte está chiquito, acá está mediano y ya acá está grande.

Maestra: A ver, hay que ordenarlas del más chico al más grande.

Diana: O acomodarlo como las hormiguitas.

Maestra: ¿Cómo cómo las hormiguitas?

Diana: Pues una hormiguita más chiquita va primero.

Diana asoció el tamaño de las hormigas con los distintos tamaños, asumiendo que había que formarlos del más pequeño al más grande. Después de haber hecho agrupaciones iniciales (por tamaño) pudo establecer un orden dentro de los subgrupos que ya había creado (chicos, medianos y grandes), haciendo correctamente su seriación. La seriación es la habilidad para ordenar los objetos de acuerdo a una dimensión dada, estableciendo relaciones [18].

## 6. Conclusiones y aportes

Se puede concluir que la secuencia de tareas diseñadas sobre el concepto de patrón figural lineal, fue favorable para los participantes, ya que gracias a la colaboración de los docentes que trabajan a diario con esta población ayudó a organizar estas actividades de manera gradual, con la finalidad de observar y analizar el desarrollo procesual de los tres estudiantes en escena.

Se considera que los resultados fueron interesantes, ya que nos dan muchas áreas posibles de actuación, entre ellas el uso y la importancia de implementar materiales didácticos acorde al contenido matemático, en donde se deberán considerar las características y necesidades de los estudiantes. A su vez es indispensable tomar en cuenta los esquemas compensatorios que los niños priorizan y con base en ello, diseñar el material didáctico que potencie las habilidades que tienen los estudiantes, lo cual nos ayudará a mantener su esquema de atención en una mayor cantidad de tiempo, favoreciendo así su aprendizaje.

También es importante rescatar la viabilidad de implementar actividades con conceptos matemáticos básicos para adentrarnos en la propuesta de Early Algebra. Ya que, si bien los niños con DI no llegan a una generalización, sí crean nociones relevantes para la construcción de su pensamiento relacional, como fue el caso de la relación uno a uno.

Retomando la pregunta de esta investigación “¿Qué caracteriza el pensamiento relacional de niños con DI al resolver tareas sobre patrones figurales lineales?”, se encontró que los estudiantes necesitan hacer relación con algo de su vida cotidiana, desde cosas muy simples como las edades de sus familias para dar sentido a las actividades que realizan. Hacer uso de actividades diversas y llamativas ayuda en gran medida a la motivación del estudiante, lo cual resulta ser otro factor relevante en su aprendizaje.

El desempeño de los alumnos con DI presenta niveles respecto a su pensamiento relacional, dependiendo de las características de cada estudiante, del uso de esquemas compensatorios y el grado de la afección. Los alumnos presentan niveles de complejización distintos, si bien no están muy distantes unos de otros, hubo una estudiante a la cual se le facilitaron más las actividades que a los otros dos alumnos, debido a que la niña prestaba atención por periodos más largos, además de tener un mejor manejo en su lenguaje. Había una estimulación más marcada en ella que en los otros dos casos, además de tener una memoria de trabajo más amplia, por lo cual gozaba de una mayor retención y le facilitaba algunas de las actividades, logrando así relacionarlas con otras similares que en otros grados ya había realizado, o bien, con cosas ya conocidas por ella.

Las nociones matemáticas de correspondencia, seriación y relación uno a uno, permitieron sentar bases para la constitución de un pensamiento relacional, sobre todo al momento de hacer relación uno a uno, con la población que se trabajó y con estas características, se logró siempre y cuando no fueran más de cuatro o cinco objetos.

Para proponer los niveles a este trabajo, se establecieron conforme los componentes del pensamiento relacional y los niveles protoalgebraicos de Lilia Aké para el concepto de patrón [23].

**Tabla 3.** Niveles de los componentes del pensamiento relacional

	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Esquema compensatorio observado
Seriación	Identifica diferencias en los objetos, sin determinar exactamente éstas.	Compara objetos.	Establece relaciones entre los objetos.	Memoria. Percepción.
Correspondencia	No reconoce características iguales entre dos objetos.	Encuentra igualdades entre dos objetos.	Encuentra igualdades entre más de dos objetos.	Memoria. Atención.
Relación uno a uno	No relaciona objetos.	Puede asociar un elemento con otro en una colección.	Asigna una sola palabra de la secuencia numérica convencional.	Memoria. Percepción.

Se considera que el enfoque del Early Algebra puede ayudar a desarrollar el pensamiento relacional desde la Educación Especial, con la finalidad de desarrollar un aprendizaje que facilite el estudio posterior del álgebra en educación secundaria. Si bien esta propuesta está pensada para alumnos regulares de primaria, se considera de suma importancia que existan actividades específicas para estudiantes con DI, debido a la importancia de la inclusión educativa, retomando que todos los alumnos tienen derecho a oportunidades de aprendizaje acorde a sus características y necesidades.

La consideración de los niveles protoalgebraicos considera el "patrón" y su correspondencia con las nociones del pensamiento relacional permitieron analizar y ser una vía para determinar la característica del pensamiento matemático de niños con DI. Además, es imperante el uso de materiales didácticos con un soporte físico para que el estudiante con estas características pueda otorgar sentido a las acciones por su uso.

## Referencias

- [1] Secretaría de Educación Pública (SEP). Planes y programas de segundo grado de primaria. México, 2011.
- [2] Mialaret Gastón. Las matemáticas, cómo se aprende, cómo se enseñan. Aprendizaje Visor. Madrid, 1984.
- [3] Vasilachis Irene. Estrategias de investigación cualitativa. España, 2009
- [4] Inhelder Bärbel. El diagnóstico del razonamiento en los débiles mentales. España, 1971.
- [5] Álvarez Miguel & Trápaga Miriam. Principios de neurociencias para psicólogos. Buenos Aires, 2005.
- [6] Aké Lilia. Evaluación y desarrollo del razonamiento algebraico elemental en maestros en formación. (Tesis de doctorado inédita). Universidad de Granada. España, 2013.
- [7] Kaput James & Blanton Maria. Algebrafying the elementary mathematics experience. Part I: Transforming task structure. En H. Chick, K. Stacey, J. Vicent, y J. Vicent (Eds.). The Future of the Teaching and Learning of Algebra. Proceedings of the 12th ICMI Study Conference, Vol. 1 (pp. 344-350). Melbourne: University of Melbourne, 2001.
- [8] Socas Martín. La enseñanza del Álgebra en la Educación obligatoria. Aportaciones de la investigación. Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 77, 5-34. 2011
- [9] Empson Susan, Levi Linda & Carpenter Tomas. The Algebraic Nature of Fractions: Developing Relational Thinking in Elementary School. In J. Cai & E. J. Knuth (Eds.), Early algebraization (p. 409-428). Berlin, 2011.
- [10] Molina Martha. Desarrollo de pensamiento relacional y comprensión del signo igual por alumnos de tercero de educación primaria. (Tesis doctoral no publicada). Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. España, 2009.
- [11] Zapatera Alberto. La transición de la aritmética al álgebra. Revista de didáctica de las matemáticas. Universidad CEU Cardenal Herrera, 2016.
- [12] Godino Juan & Font Vicenc. Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros. España: Universidad de Granada, 2003.
- [13] Blanton María & Kaput James. Characterizing a Classroom Practice that Promotes Algebraic Reasoning. Journal for Research in Mathematics Education, 36 (5), 412-446. 2005.
- [14] Butto Cristianne & Rojano Teresa. Pensamiento algebraico temprano: El papel del entorno Logo. Educación Matemática, 22(2), 55-86. 2010
- [15] López Mojica José Marcos. Estocásticos en el segundo grado de educación especial. (Tesis de maestría no publicada). Departamento de Matemática Educativa. CINVESTAV. México, 2009.
- [16] López-Mojica José Marcos. Pensamiento probabilístico y esquemas compensatorios en la educación especial. (Tesis doctoral no publicada). Departamento de Matemática Educativa. CINVESTAV. México, 2013
- [17] Molina Martha & Castro Encarnación. Comprensión del signo igual y desarrollo de pensamiento relacional en alumnos de tercero de primaria. Una investigación en curso. Universidad de Granada, 2006.  
Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/539/1/MolinaM06-2801.PDF>
- [18] Bautista José Leoncio. El desarrollo de la noción de número en los niños. 2013.  
Disponible en: [http://www4.congreso.gob.pe/historico/cip/eventos/congreso/ICongreso/ponencia/21-25JOSE\\_21.pdf](http://www4.congreso.gob.pe/historico/cip/eventos/congreso/ICongreso/ponencia/21-25JOSE_21.pdf)
- [19] Orozco Mariela. Cómo comprende el número el niño. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados en Psicología, Cognición y Cultura. 2008.  
Disponible en: <http://cms.univalle.edu.co/cognitiva/wp-content/archivos/recursos/Como%20comprende%20el%20ni%C3%B1o%20el%20n%C3%BAmero.pdf>
- [20] Vygotsky Lev. Fundamentos de la defectología. Obras escogidas V. España, 1997.
- [21] CONAPRED. Inclusión y discapacidad. 2017.  
Disponible en: <http://www.conapred.org.mx>

- [22] Alsina Claudi, Burgués Carme & Fortuny Josep María. Materiales para construir la geometría. Madrid, 1988.
- [23] Aké Lilia. El modelo de niveles de algebrización como herramienta de análisis de tareas matemáticas de Educación Primaria. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Onto-semiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. 2017 Disponible en: [enfouquetosemiotico.ugr.es/civeos.html](http://enfouquetosemiotico.ugr.es/civeos.html)
- [24] Beard Ruth. Psicología evolutiva de Piaget. Argentina, 1971. Editorial Kapelusz.