

COMPRENSIÓN DE NOCIONES DE ESPACIO Y CANTIDAD EN AULA DE EDUCACIÓN ESPECIAL: ESTUDIO DE CASOS

Sandra Patricia García Sánchez, Ignacio Garnica y Dovala

Cinvestav-IPN, Departamento de Matemática Educativa. (México)

spgarcia@cinvestav.mx, igarnica@cinvestav.mx

Palabras clave: espacio, cantidad, educación especial, comunicación

Key words: space, quantity, special education, communication

RESUMEN

Identificar condiciones que limitan o favorecen la adquisición de nociones matemáticas por siete niños (6 a 8) con necesidades educativas especiales. Los niños participaron en actividades de cantidad (conteo) y espacio (recorridos). Estas actividades se diseñaron en sesiones semanales de una hora, la intervención de sus madres fue fundamental. Los resultados: los niños manifestaron nociones, diferenciadas. En actividades de conteo dificultad para desagregar, se contó hasta cuatro elementos de una colección. En las actividades de espacio se identificaron referentes, rutas y trayectorias en los recorridos. La intervención materna permitió reconocer modos de comunicación según las condiciones específicas de cada discapacidad.

ABSTRACT

Identify conditions that limit or promote the acquisition of mathematical notions of seven children (6-8) with special educational needs. Children participated in activities of quantity (count) and space (tours). These activities were designed in weekly sessions of one hour, the intervention of their mothers was fundamental. Results: Children expressed notions, differentiated. In quantity activities, children had difficulty to disaggregate and counted up to four items in the collection. In space, activities identified references, routes and paths in the tours. Maternal intervention helped to identify communication modes according to the specific conditions of each disability.

■ Introducción

El estudio se centró en siete niños de 6 a 8 años de edad con necesidades educativas especiales de un Centro de Desarrollo Infantil Preescolar inclusivo (CENDI) y de un Centro de Atención Múltiple (CAM) en México. Se conformaron grupos: (a) Trastorno de espectro autista (TEA), dos casos; (b) Discapacidad intelectual (DI), uno, (c) Síndromes: Down (SdD), uno y Cornelia de Lange (SdCL), uno; (d) Problema de aprendizaje (CA), uno y (e) Problema de lenguaje (CL), uno. El objetivo fue comprender procesos de comunicación que permitieran el reconocimiento de las condiciones del desarrollo cognoscitivo en la adquisición de nociones matemáticas: espacio y cantidad. Las preguntas: ¿cuáles son las condiciones de desarrollo cognoscitivo que limitan y/o favorecen la adquisición de nociones matemáticas de cantidad y espacio? y ¿cuáles son las condiciones de comunicación en el entorno familiar que posibilitan o limitan la adquisición de las nociones matemáticas de cantidad y espacio? Se reportan resultados de actividades realizadas en el aula y en el entorno familiar (EF).

■ Referentes teóricos

La comprensión del desarrollo cognoscitivo es un problema en la atención a niños con necesidades educativas especiales, en particular en la educación matemática. El Programa de Educación Preescolar incluye el campo formativo Pensamiento Matemático que se divide en (a) número y (b) forma, espacio y medida (SEP, 2004), este programa no propone actividades orientadas a las necesidades especiales aunque es flexible en cuanto a su diseño. Para el estudio de la educación especial es necesaria la neuropsicología esta distingue la naturaleza singular de los casos (Álvarez y Trápaga, 2008) y el nivel de desarrollo de las habilidades cognoscitivas no homogéneas (Ardila, Rosselli, Matute, 2005). La tarea principal del estudio de la neuropsicología y las funciones corticales superiores, cuando existe alguna lesión local en el cerebro, consiste en describir cambios en la actividad mental, para distinguir el <defecto fundamental> y permitir el acercamiento a la explicación del síndrome o afección consecuencia del defecto (Luria, 2005).

Para el SdD se ha encontrado que los niños tienen habilidades para la atención, repetición, lenguaje, memoria, aprendizaje y transferencia de nociones adquiridas a otros contextos (Redondo, 2008). En cuanto a la DI los niños pueden presentar discalculia, la cual ha sido incluida en el cuadro de algunos síndromes neuropsicológicos en esta se observan dificultades en la organización espacial de cantidades, en la atención visual o en la memorización (Grau, 1988). Según Álvarez-Alcántara (2007) las áreas afectadas en el TEA son comunicación, relaciones sociales y patrones de conducta. En el caso del SdCL presenta retraso de leve a moderado, poca habilidad en relaciones sociales, comportamiento estereotipado, expresión facial pobre de las emociones, retraso en el lenguaje y dificultad para producir los movimientos del habla (Gutierrez, 2002), sin embargo tiene buenas referencias ante la noción de espacio en trayectorias y recorridos (García y Garnica, 2013).

En cuanto a las nociones matemáticas de ubicación espacial Caballero (2002) menciona que es adecuado asegurar el desarrollo del concepto de espacio ya que se pueden evitar posibles trastornos en la representación espacial y el conocimiento de ambientes que se estudia mediante representaciones jerarquizadas y organizadas: primero se adquieren representaciones de elementos aislados (puntos de referencia), conexiones entre estos (rutas) y finalmente un mapa en el que todos los puntos están

relacionados entre sí. Por otro parte, desde el punto de vista de la neuropsicología existen tres categorías de procesamiento espacial: espacio corporal, espacio egocéntrico y espacio allocéntrico.

Según Dennis (2002) los define en los siguientes términos “espacio corporal se identifica en el sentido de la superficie corporal como un espacio en el cual los estímulos pueden actuar y ser localizados ... espacio egocéntrico percepción de la ubicación espacial fuera del cuerpo pero con referencia al mismo... espacio allocéntrico las representaciones del espacio en las cuales el lugar es definido por un sistema de coordenadas que es independiente al observador o a uno mismo como punto de referencia”. En cuanto a la formación del concepto de número Piaget (1975) menciona que repetir verbalmente la serie numérica no garantiza la comprensión del concepto, se debe planificar y desarrollar actividades que propicien el conteo de colecciones reales de objetos, infiere que cuando se aplican criterios de cualidad a conjuntos de objetos se produce la clasificación y seriación de los mismos. Las nociones de colección de elementos y la nominación de la cantidad de éstos es una estrategia propicia para tratar la noción de cantidad.

■ Método

A efecto de reconocer la imagen relativa de las afecciones en los niños se interpretaron sus historias clínicas y diagnósticos, a partir de la información se diseñó un guion de entrevista y un cuestionario que se aplicó al EF. Se trabajó en sesiones de una hora por semana, con la intervención de las madres de los niños, en la aplicación de actividades matemáticas en condiciones de tiempo real de enseñanza en el aula. Se aplicaron cinco actividades indagatorias y ocho actividades para la exploración de nociones matemáticas: cuatro de cantidad y cuatro de espacio. Además se reconocieron los modos de comunicación entre madre e hijo.

■ Desarrollo

Las actividades indagatorias tenían el objetivo de identificar algunos procesos cognitivos: lenguaje, percepción, orientación, memoria. Para las actividades matemáticas se diseñó la estrategia de trabajar por grupo de afección. En cuanto a las actividades de espacio cada grupo realizó dos recorridos interno a la escuela: recinto cerrado, CENDI (salón-primero de preescolar, entrada-comedor) y CAM (aula-dirección y dirección-patio) y recinto externo al aula, CENDI-Mercado y Sistema de Transporte Metro-CAM, todos los recorridos consideraron: (a) participantes, figura materna y niños; (b) localizar centro de interés; (c) tiempo; (d) puntos de orientación y (e) referentes.

Las actividades de cantidad se desarrollaron de la siguiente manera: (a) clasificación de elementos, los niños clasificaban en vasos desechables diferentes elementos: semillas y verduras dependiendo de la forma o color; (b) cantidad de elementos de una colección, se les pedía que dentro de varias colecciones eligieran una con determinada cantidad de elementos o que formara nuevas colecciones; (c) agregar y desagregar, se les proporcionó un dado con diferente cantidad de puntos rojos y azules en cada cara, dependiendo de la cantidad obtenida y del color de los puntos, agregaban o desagregaban la cantidad indicada y (d) orden: longitud y altura, se utilizaron cintas y torres de cuatro diferentes longitudes y alturas con el objetivo de ordenarlas de mayor a menor y viceversa.

■ Resultados

Los resultados del análisis consideraron tres criterios: (a) proceso de indagación, (b) actividades matemáticas y (c) modos de comunicación. La interpretación de las historias clínicas permitió un acercamiento a la naturaleza de las condiciones adversas. En las actividades indagatorias se encontró que SdCL se desplaza de los objetos figurales a los objetos físicos cotidianos pertenecientes a su propio entorno y su percepción espacial es positiva; CA su atención es breve, relaciona la situación con experiencias propias, facilidad de expresión y memoria a corto plazo; CL dificultad al pronunciar palabras, relaciona objetos de su ambiente, identifica características de objetos e invención de palabras.

En cuanto a las actividades de espacio en recorrido recinto cerrado en el CENDI, el niño con SdCL identifica que el plano representa al CENDI y señala dentro del plano los lugares solicitados: entrada (Ver figura 1) y salón de primero de preescolar (Ver figura 2).

Figura 1. SdCL ubica en el plano la entrada del CENDI.

*I: ¿Queremos ir a la entrada? ¿Dónde está la entrada?
SdCL: Señala la entrada en el plano*



Figura 2. SdCL ubica en el plano el salón de primero de preescolar.

*I: Señala cuál es el salón de la maestra "B"
(primero de preescolar)
SdCL: Señala el salón de primero de preescolar en el plano*



En cuanto a CA identificó que el plano representa al CENDI, ubicó los salones, presenta facilidad al trazar rutas y seguirlas; en el plano indicó el comedor y el salón de primero de preescolar y trazó la ruta (Ver figura 3). Para CL identificó que el plano representa al CENDI, los salones y lugares, trazó el recorrido de la entrada al comedor y lo realizó sin dificultad (Ver figura 4).

Figura 3. CA traza la ruta del comedor-salón de primero de preescolar.

I: ¿Cómo le harías para llegar del comedor al salón de primero de preescolar en el plano?

CA: Así



Figura 4. CL traza la ruta entrada-comedor. CL: Traza la ruta

I: ¿Cómo le harías para llegar de la entrada al comedor en el plano

CL: Traza la ruta



En recorrido recinto cerrado en el CAM, TEA-Pe no presentó respuesta durante el recorrido; TEA-Es identificó los lugares de interés: dirección y patio; DI ubicó lugares de interés y específicos: consultorio, panadería y biblioteca; SdD reconoció la ubicación sólo cuando el camino fue recto o muy cercano. En la actividad recorrido externo al aula CENDI-Mercado el caso de SdCL realizó sin dificultad el proceso de ida, reconoció los cambios de orientación (Ver figura 5) y ubicó los referentes (Ver figura 6), sin embargo presentó dificultad en el recorrido de regreso, se le complicó los puntos de orientación y confundió las direcciones.

Figura 5. SdCL indicó el tercer cambio de orientación al cambiar la ruta a la derecha cuando guió el recorrido.



Figura 6. SdCL ubicó el primer referente del recorrido: entrada del mercado.



En el recorrido recinto externo Sistema de Transporte Metro-CAM se encontró que para todos los niños estuvieron presentes: la noción de espacio, puntos de referencia, rutas y mapas cognitivos (Ver tabla 1). En el caso de SdCL identifica los referentes como señales viales y en el caso de TEA-Pe sigue el recorrido por medio de la guía de su madre.

Tabla 1. Resultados de las actividades de espacio.

Casos	Procesamiento espacial	Noción de espacio		
		Puntos de referencia	Rutas	Mapas
SdCL	Buena orientación y ubicación	Identifica tiendas, letreros, señalamientos y avenidas. Propone nuevos referentes	Dificultad para modificar rutas Dirige y sigue recorridos de manera verbal	Facilidad para realizar los recorridos de un punto a otro
TEA-Es	Buena orientación y ubicación	Propone referentes propios: bancas	Dirige y sigue recorridos de manera verbal	Realiza los recorridos. Dificultad en los cambios de orientación
TEA-Pe	Orientación y ubicación regular	Propone referentes comunes: perros	Realiza recorridos de manera verbal	Dificultad al realizar recorridos guiados
SdD	Buena orientación y ubicación en recintos cerrados	Facilidad en ubicar lugares dentro de la escuela	Se desplaza de un punto a otro cuando los lugares son cercanos	Dificultad para realizar recorridos largos
DI	Buena orientación y ubicación en recintos cerrados	Facilidad en ubicar lugares dentro de la escuela y su función	Se desplaza de un lugar a otro y mantiene la ruta	Facilidad para realizar recorridos

En cuanto a las actividades de cantidad, en la primera, clasificación en el caso de SdCL, no presentó dificultad en clasificar por tipo de semilla; para TEA-Es clasificó por lo menos cuatro verduras pero todas debían ser del mismo color (ver figura 7).

Figura 7. TEA-Es clasifica elementos por tipo.



En la segunda actividad cantidad de elementos de una colección se identificó que TEA-Es necesitó varias repeticiones para realizar colecciones, no existe dificultad con colecciones de tres elementos, sin embargo presenta dificultad en las de dos, cuando se le piden este tipo de colecciones él insiste con las de tres y agrega un elemento más (ver figura 8).

Figura 8. TEA-Es Realiza colecciones: tres elementos.



En la actividad de orden: longitud y altura en el caso de SdCL reconoce la tira más larga y la torre más alta, identifica la torre mediana y chica y las coloca en orden de mayor a menor. Para el caso de DI distingue los tres tamaños de las torres y los identifica, sin embargo al agregar una torre más pequeña y de distinto color, el niño hace clasificaciones por color, es decir, el color influye en la elección del tamaño. Este mismo niño en la actividad de agregar y desagregar, agrega cantidades menores a tres elementos y desagrega hasta dos, presenta dificultad con cantidades mayores. Para el caso de SdD identifica los tres tamaños de las torres y las cintas, las ordena de mayor a menor y es necesario que observe el material organizado y visible para realizar la actividad (ver figura 9).

Figura 9. SdD identifica la altura media de las tres



Los resultados de las actividades de cantidad se observan con detalle en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de las actividades de cantidad.

Casos	Noción de Número			
	Clasifica	Colecciones y cantidades	Agregación y desagregación	Orden, longitud y altura
SdCL	Tres clases de semillas	No identifica cantidad de elementos	Dificultad para agregar o desagregar la cantidad de elementos exactos	Distingue tres tamaños: grande, mediano y pequeño y los ordena de mayor a menor
SdD	Cuatro clases de verduras	Dificultad en más de tres elementos	Dificultad para atender a las indicaciones	Distingue cuatro tamaños y los ordena de mayor a menor y viceversa
TEA-Es	Cuatro clases de verduras	Identifica tres elementos con dificultad	Tiene contacto con los objetos pero no agrega ni desagrega	Dificultad. No tiene contacto con los objetos
TEA-Pe	Dos clases de semillas	Dificultad. No tiene contacto con los objetos	Tiene un leve contacto con los objetos y pierde la atención	Contacto con los objetos y dificultad para ordenar tamaños
DI	Cuatro clases de semillas	Representa la cantidad de la colección con su mano	Agrega y desagrega hasta tres elementos	Distingue hasta cuatro tamaños y los ordena de mayor a menor

Modos de comunicación. Los modos de comunicación en cada caso se distinguen a partir de estrategias que los padres utilizan para que el niño lleve a cabo la actividad. El uso del lenguaje permite la distinción de los objetos con los que se trabajan, distinguir las cualidades de estos y llegar a una mejor comunicación entre la relación EF-hijo.

Las actividades ayudan a distinguir la naturaleza del síndrome y del trastorno a partir del análisis se pueden adaptar éstas a las condiciones particulares de los niños y sus afecciones. También permiten a los niños la adquisición de nociones matemáticas como la clasificación al distinguir las cualidades de los objetos y la cantidad de los elementos de las colecciones.

En el caso SdCL se ha trabajado más de un año y se ha observado que la adquisición de nociones matemáticas, es superior a la de los demás padres; en cuestiones de ubicación espacial utilizan expresiones: vuelta a la derecha; ¿cuál es tu izquierda?; énfasis en las distancias y en los referentes y propician que el niño guíe los recorridos. Al inicio de todas las actividades los padres realizan un momento introductorio para mostrar el material, propician el contacto con los objetos y dirigen la atención a la actividad.

Con respecto a TEA, la madre utiliza diversas estrategias en cuanto a la motivación de la tarea y la atención que a esta se le dedica. Ella tiene que hablar claro y directo antes de dar instrucción, fuerza el contacto visual y repite la instrucción.

■ Conclusiones

Existe una complejidad para la realización de los procesos de observación propios de la investigación en su modalidad de condiciones de estudio en “tiempo real de enseñanza en el aula”. La intervención del EF en el aula favorece el desarrollo de las actividades a la vez que permite la identificación y comprensión de las condiciones adversas de los niños y de las niñas. Las actividades correspondientes a ubicación y orientación espacial (recorridos) permiten a los niños fortalecer sus sistemas referenciales cuando se realizan sistemáticamente. Ante la heterogeneidad de las condiciones adversas es necesario construir actividades pertinentes para cada una de ellas, tanto las relativas a espacio como a cantidad.

■ Referencias bibliográficas

- Álvarez-Alcántara, E. (2007). Trastornos de espectro autista. *Revista Mexicana de Pediatría*, 74(6), 269-276.
- Álvarez, M. y Trápaga, M. (2008). *Principios de neuropsicología para psicólogos*. Buenos Aires: Paidós.
- Ardila, A., M. Rosselli y Matute, V. (2005). *Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje*. México: Manual Moderno.
- Dennis, G. (2002). *Principios de neuropsicología humana*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- García, S. y Garnica, I. (2013). Exploración de nociones matemáticas de niños preescolares en educación especial. En R. Flores (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 26 (609-916). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Grau, C. (1988). *Concepto de retraso mental y sus implicaciones educativas y rehabilitadoras*. Recuperado: <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fredes->
- Gutierrez, J. (2002). Síndrome de cornelia de lange. Recuperado http://www.feaps.org/biblioteca/sindromes_y_apoyos/capitulo13.pdf
- Luria, A. (2005). *Las funciones corticales superiores del hombre*. México: Fontamara
- Piaget, J. (1975). *Génesis del número en el niño*. México: Guadalupe.
- Redondo, M. (2008). *El síndrome de Down en la escuela* Recuperado el 19-X-2011 http://www.csicif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_13/M_SEP
- SEP (2004). *Programa de Educación Preescolar*. Programa de estudios. México.