

NOCIONES MATEMÁTICAS Y DESARROLLO DE PROCESOS COGNITIVOS DE ALUMNOS [6, 8] CON PERCEPCIÓN AUDITIVA DIFERENCIADA

Ignacio Garnica Dovala, Hilda Eneyda González Ortiz
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. (México)

hgonzalez@cinvestav.mx

Campo de investigación: percepción, cognición y/o lenguaje. Matemática Educativa

Palabras clave: nociones matemáticas, percepción, cognición

Resumen

El campo de interés de la presente investigación es la *percepción, cognición y lenguaje*, frente a situaciones que incluyen nociones matemáticas. La investigación se dirige a reconocer la influencia de una percepción auditiva diferenciada **** o visual en la expresión del pensamiento matemático (Garnica en prensa). En el caso de los niños con percepción auditiva diferenciada, consideramos sordo profundo a la pérdida total de la sensibilidad del oído, y como débil auditivo cuando esta pérdida es parcial. Se habrán de considerar sus modos de expresión relacionados con los fenómenos percibidos ante las limitaciones señaladas (fundamentalmente en el ámbito de la comunicación). Esto plantea a la investigación reconocer e interpretar aquellas expresiones relacionadas con el pensamiento matemático del niño ante la solución de tareas planteadas en el aula.

Preguntas de investigación

- ¿Qué caracteriza a los procesos cognitivos relacionados con las nociones matemáticas, implícitas en actividades dentro del aula, cuando la percepción auditiva no es completa?
- ¿Cómo diferenciar en los resultados de una actividad lo que es producto de un proceso de cognición, y no solamente de un problema del lenguaje o de la comunicación?

Escenario de Investigación

Las comunidades integradas por personas con déficit de audición o visión son comunidades poco atendidas en el ámbito escolar, bajo la consideración de un acuerdo colegiado con una institución que atiende a poblaciones en tal sentido, se plantea la caracterización específica. Educar en esta diversidad significa plantear estrategias adecuadas, un cambio de actitud de la docencia, así como respetar procesos.

La investigación se realiza en el Instituto Mexicano de la Audición y el Lenguaje, (IMAL); Institución orientada a dar cuenta de la oralización como propósito fundamental y desde un punto de vista interdisciplinario ante la ausencia auditiva total (ver tabla 1). De manera paralela se trabaja con un alumno con problemas visuales que acude semanalmente al Cinvestav del IPN.

La investigación se realiza con cinco alumnos integrados en un grupo de 3er. año de preescolar, atendidos por una docente. Su condición corresponde a los niveles de audición indicados en la Tabla 1.

**** Pérdida de audición: a) prelocutiva (anterior a la adquisición de la lengua); b) sordera adquirida (después de la adquisición y uso del lenguaje); c) en función del grado de pérdida: *audición normal* (*umbral inferior a 20db*), *leve* (*umbral entre 20db y 40db*), *media* (*umbral entre 40db y 80db*), *severa* (*entre 70db y 90db*), *profunda* (*umbral superior a 90db*).

Tabla 1. Niveles de audición de los niños participantes en el estudio.

Alumno	Oído derecho	Oído izquierdo	Tipo de auxiliar	Nivel de audición
A	88.75	86.25	A. Aud.	Sordo profundo
Ab	11.25	105	A. Aud.	Anacusia
C	106.25	113.75	I.C.	Anacusia
G	93.75	92.5	A. Aud.	Sorda profunda
M	75	108.75	A. Aud.	Anacusia

Se ha observado durante el desarrollo de las actividades que las respuestas de los niños dependen de su escucha (en relación a sus niveles auditivos), de su mirada, de su visión, de su sensibilidad al tacto, de los aromas que perciben, por lo que es pertinente verificar, a partir de evidencias previas, que su percepción auditiva corregida o amplificada contribuya a su expresión de respuestas que revelen su proceso de cognición.

El método queda definido por el órgano operativo de la investigación en curso.”Sistema IMAL” fig. 1.

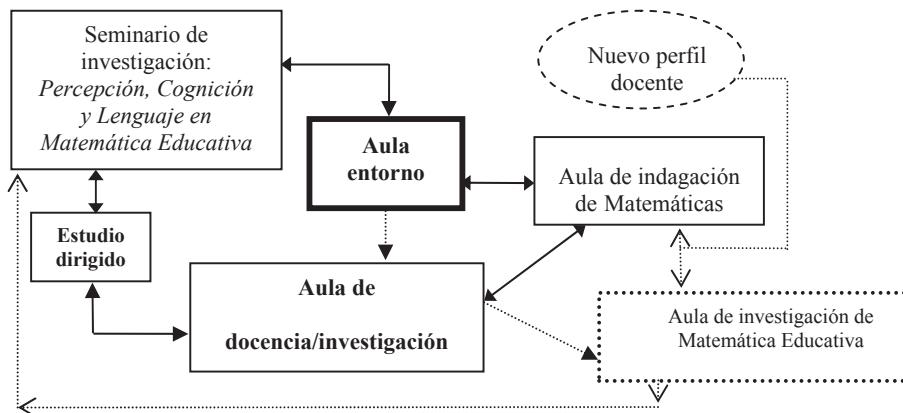


Figura 1. Órgano operativo de la *investigación en curso*. Sistema IMAL.

En “aula de docencia investigación” conformada por la titular del grupo en interacción con la responsable de la investigación en curso, se siguen los procedimientos asociados a los objetivos del estudio (SEP 2004); en el “aula de indagación” la titular del grupo desarrolla las actividades institucionales bajo la observancia de su reflexión y autocrítica, este espacio por tanto, pone en práctica los elementos esenciales a los procesos indagatorios como resultado de la misma.

Finalmente el “estudio dirigido” se convierte en un órgano de reflexión conjunta pertinente al seminario que pone en juego las ideas de la indagación y la investigación en curso y que permiten el acercamiento a los objetivos planteados. De esta manera por ser en “curso” la “investigación” precisa sus términos hacia la consolidación de una respuesta a las preguntas planteadas.

Noción de número

En relación con la noción de número, los alumnos reproducen las acción presentadas por el profesor, lo cual se verifica cuando al organizar *colecciones de objetos de menor a mayor*,

repiten la acción sin continuar la secuencia de la seriación (un carrito, dos carritos, tres carritos...) hasta que se realizan otras acciones que rompen con el esquema, y es entonces cuando se pueden diferenciar respuestas relacionadas con procesos cognitivos.

Durante el desarrollo de la actividad fue difícil romper con una tendencia a la reproducción de acciones de la docente. Se colocó una colección de un elemento, en seguida otra con dos elementos y posteriormente una con tres elementos; se le pidió al alumno que colocara la que seguía de acuerdo a las acciones que observaba. El alumno volvió a formar las mismas tres colecciones, se dio la misma instrucción utilizando diferentes palabras e invitando al alumno a ver las acciones realizadas, él volvía a realizar las mismas acciones, se hizo hincapié en la observación de lo realizado y una de las alumnas después de varios intentos colocó una colección de cuatro elementos, fue entonces cuando sus compañeros mostraron una actitud de aprobación.

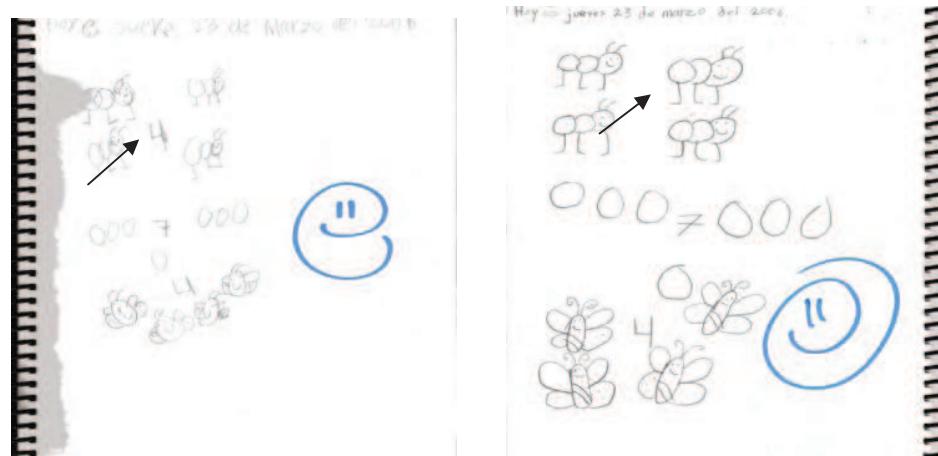


Figura 2. Dibujo de colecciones.

Después de varias actividades semejantes a la descrita, con diversos objetos (carritos de juguete, de diferente forma, tamaño y color, tazos de diferente decorado, pelotas de diferente tamaño y color, fichas de colores: grandes, medianas y chicas y el abaco), se pidió a los alumnos que las compararan considerando la cantidad de elementos de cada una de ellas, posteriormente se pidió que dibujaran en su cuaderno colecciones de diferente cantidad de elementos (ver figura 2).

La indicación textual fue “dibuja una colección de cuatro gusanitos”, “dibuja una colección de siete pelotas” y por último “dibuja una colección de cuatro mariposas”, sin haberles solicitado que colocaran el numeral que representa la cantidad de elementos de la colección, bastó con que uno lo hiciera para que los demás lo anotaran, (figura 2 muestra el ejercicio de dos alumnos; en este ejemplo se puede apreciar que la alumna de la derecha en la primera colección no coloca el numeral sin embargo lo hace en los ejercicios siguientes al observar el ejercicio de su compañero). Del análisis del registro en video resulta la influencia de la enseñanza por sus prácticas en el aula y búsqueda de la aceptación del niño a la afirmación formulada por ella.

La influencia del “supuesto conteo” uno por uno, la tendencia a tomar un objeto y asignarle un numeral (que puede ser consecutivo en la numeración formal o no), el pedirle que forme la colección en un sólo movimiento, permite que el alumno elabore estrategias que agilizan la identificación de una colección; como operaciones clasificadorias (Vergnaud 1998). El alumno vio la cantidad de objetos, en ocasiones los distribuyó para facilitar su “conteo”, los

agrupó por tamaño, los colocó uno cerca de otro, los “contó” ayudándose con los dedos para evitar señalar uno por uno, utiliza otras partes de su cuerpo para realizar el “conteo”. El análisis de estas acciones realizadas por el alumno nos proporciona elementos para hablar de una comparación de colecciones.

Urna y noción de “evento seguro”

Se planearon tres actividades referidas a la noción de probabilidad para posibilitar la identificación de rasgos de pensamiento probabilístico. Una de las actividades se realizó con una urna y cinco canicas de diferente color, las canicas estaban a la vista de los niños, se hicieron extracciones sin reemplazo al azar. Se le preguntó ¿Cuál va a salir?; los alumnos *anticipaban* el resultado nombrando un color tomando en consideración sólo los que estaban dentro de la urna, al quedar sólo una (*resultado seguro*) la respuesta siempre fue acertada.

Se realizó la misma actividad utilizando una caja no transparente y pelota de diferente color e igual tamaño. Al introducir las pelotas el alumno veía la cantidad y el color, se le preguntó de igual manera. Los alumnos realizaron extracciones sin reemplazo, al azar, cada vez anticipando el posible resultado. Los resultados fueron semejantes al caso de la urna. Ante la dificultad de comunicación de sus respuestas, uno de ellos en particular, no extrae la última pelota de la caja hasta asegurar que habíamos entendido su anticipación. Esto permitió verificar que el alumno sabía que era seguro el resultado, recordaba el color de las pelotas que ya se habían extraído y por ende el color de la pelota restante.

Los resultados obtenidos no permiten asegurar que haya noción de evento seguro. Sólo con estos datos no se puede afirmar cosa alguna sobre la noción de evento seguro. Todo indica que las respuestas obedecen a procesos de memoria. Investigaciones posteriores permitirán de estos elementos, dar seguimiento a las nociones asociadas a la probabilidad.

Es importante señalar que planes y programas de preescolar no consideran los contenidos para la comprensión de ideas de probabilidad.

Forma y Figura

“Numerosas investigaciones realizadas en el transcurso de varios años, recopiladas en la reciente obra de Bruner (1957) muestran que la aparente sencillez y el carácter directo de la percepción visual de un objeto real, o su representación son con frecuencia ilusorios, u basta con que compliquen un tanto las condiciones de la percepción visual (por ejemplo, la correlación entre la figura y su fondo, o pasar a la percepción de figuras que pasan con rapidez) para que aparezca con claridad toda la complejidad de este proceso. La percepción visual de un objeto o su representación constituye un complejo proceso activo que consiste en la identificación de rasgos individuales de este objeto o imagen, su síntesis formando un conjunto o grupo y la elección definitiva entre una serie de alternativas. En este proceso, que tiene un complejo carácter reflejo intervienen los aparatos sensorial y motor, en particular, el aparato que mueve los ojos, y realizan una actividad orientadora-investigadora” (R. Luria) *Se desarrolló, sistemáticamente trabajo con un alumno que presenta una percepción visual limitada, con el interés mismo de observar elementos de compensación en percepciones diferenciadas (auditiva y visual).*

Ante la percepción visual diferenciada y la noción de perpendicularidad, se obtuvo el siguiente resultado producto de una actividad con doblado de papel. El propósito fue localizar líneas perpendiculares y con la hoja facilitar la distinción del ángulo de 90° .

Con el doblado que hizo el niño se le pidió que trazara en su cuaderno una par de líneas perpendiculares (ver figura 3).

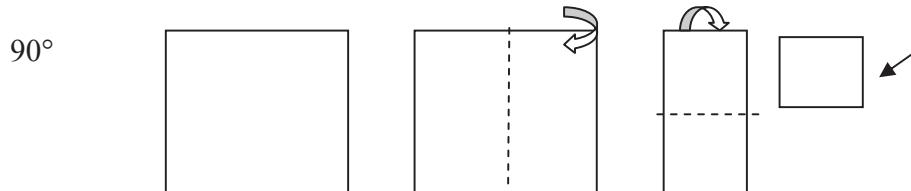


Figura 3. Doblado de papel.

Con este último doblado, a manera de escuadra, el niño traza el primer par de líneas y continua trazando rectas perpendiculares formando un cuadrante, el cual atraviesa por un par de diagonales; al cuestionarlo sobre la perpendicularidad, él responde señalando con el trazo de líneas de colores (azul, naranja, verde, morado y rosa) los ángulos de 90° . Localiza aproximadamente diez ángulos rectos (ver figura 4, en ella se señala con una punta de flecha una de las líneas que dibujó para identificar el ángulo recto).

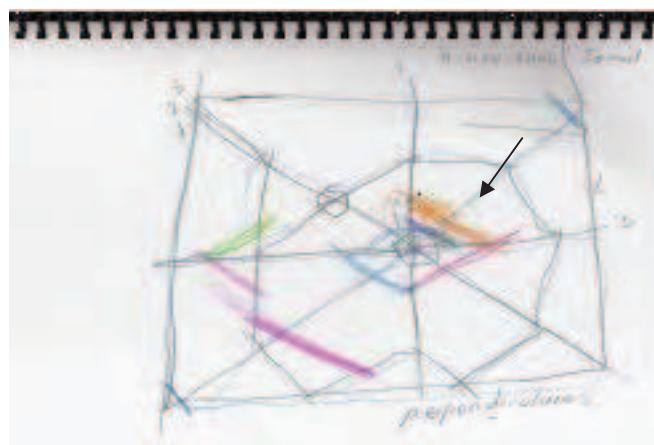


Figura 4. Perpendicularidad.

La figura 4 muestra la composición detallada de trazos *aparentemente* desorganizados, producto de las limitaciones de su campo visual.

La argumentación que da el niño mediante oralización de la composición descrita, parece indicar principios cognitivos que el niño tiene de la noción de perpendicularidad, con líneas de diferente color indica los ángulos de 90° que caracterizan esta propiedad.

Los resultados son punto de partida para precisar el sentido de la pregunta de investigación y fortalecer los elementos orientados a estructurar los procedimientos de estudios clínicos posteriores.

Se tienen resultados importantes sobre la noción de cantidad derivada de las actividades sobre colecciones, que nos han permitido vigilar las tareas de correspondencia, de seriación y de orden, realizadas por los alumnos bajo la dirección de la docente. Esta última, motivada de manera notoria por la indagación.

En estas condiciones, se hace necesario un periodo de preclínica que nos permita trasladar todos estos resultados y observaciones a una inquisición sistemática, en donde estén controlados algunos factores como la comunicación y las respuestas hasta ahora mecanizadas por los alumnos. El propósito será precisar el cuestionamiento a los alumnos, las acciones a realizar, los materiales adecuados a tal fin y los tiempos de realización, para obtener respuestas que den indicios de una operación mental.

Los resultados obtenidos en la preclínica sustentarán un periodo de *clínica*. Durante éste, se pretende obtener elementos que evidencien los procesos cognitivos en relación con la producción de nociones de cantidad. Para el desarrollo de la presente investigación, el método clínico incorpora la característica particular de la observancia de la percepción auditiva del alumno, motivo por el cual la *preclínica* es un periodo necesario para diseñar la ruta a seguir en la *clínica*.

Referencias bibliográficas

- Garnica I. Percepción auditiva diferenciada. Elementos para un modelo de comunicación de la unidad para la investigación en Matemática Educativa. *Matemática Educativa, 30 años y una mirada actual* (en prensa).
- Luria, Alexander (2005), *Las funciones corticales superiores del hombre*. Fontamara (parte II pag. 166).
- Ojeda, A.M. Introducción a la lógica de los programas de indagación, investigación y docencia en el aula de Matemática Educativa. En Memoria del Seminario *Estudios sobre el conocimiento matemático ante la percepción y el lenguaje*. (IMAL-Área de Ciencias de la Cognición, DME-Cinvestav del IPN. México (en prensa).
- SEP (2004) Programa de Educación Preescolar. México
- Vergnaud, G. (2001). *El niño, las matemáticas y la realidad*. Editorial Trillas 1998. (pag. 15 – 100).