

# Pensamiento lógico-matemático en un modelo de inclusión escolar

---

MARÍA T. CASTELLANOS SÁNCHEZ  
maytcas72@gmail.com  
Universidad de los Llanos (Profesor)

OMAIRA GONZÁLEZ G.  
omaira.gonzalez@unillanos.edu.co  
Universidad de los Llanos (Profesor)

**Resumen.** Esta comunicación muestra resultados logrados durante los años 2011-2012 en Instituciones Educativas del Departamento del Meta, Colombia. Con el propósito de establecer las asociaciones y relaciones entre las variables ábaco abierto y procesos lógico-matemáticos de niños de preescolar con y sin limitación visual y excepcionalidad. Para lograrlo se implementó la propuesta didáctica que incluía el uso del ábaco como mediación pedagógica, se construyó una batería de actividades para evaluar dicho desarrollo y se desarrollaron las actividades de formación a docentes y acompañamiento a padres de familia. El diseño cuasi-experimental de series cronológicas permitió seguimiento y evaluación a dos grupos (referencia e intervención) y descripción de aciertos en la implementación en espacios escolares con equidad en la enseñanza de la matemática.

**Palabras clave:** Inclusión escolar, lógico-matemático, didáctica, preescolar.

## 1. Problema de investigación

La ausencia de estudios que indaguen sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático en escenarios de inclusión escolar otorgó pertinencia al estudio por asumir procesos didácticos y pedagógicos con niños que presentan que se encuentran en situación de discapacidad visual y demostrar que existen mediaciones pedagógicas como el ábaco abierto que facilita la inclusión de manera operativa y eficaz otorgando equidad en el escenario de la enseñanza de la matemáticas. La investigación responde al interrogante: ¿Existen diferencias en el desarrollo lógico matemático de niños con y sin limitación visual que usan el ábaco abierto como mediación pedagógica para el aprendizaje de las matemáticas?. Para responder las preguntas de investigación, el estudio planteó entre otros objetivos: Caracterizar por niveles el estado del desarrollo del pensamiento en los niños que

ingresan al grado preescolar y el Diseñar e implementar propuesta pedagogía mediada por el uso del ábaco abierto de los que trataremos en esta comunicación.

## 2. Referentes teóricos

Maldonado y Francia (1996), describen tres tipos de conocimiento en el ser humano: el social, el lógico y el físico, este último surge como una abstracción simple de las propiedades observables de los objetos; el conocimiento social se adquiere a través del contacto con otros y tiene significado dependiendo del modo en el cual es transmitido por su cultura, el conocimiento lógico-matemático se construye al relacionar los datos obtenidos por el conocimiento físico, esta relación no es observable, se construye mentalmente. El conocimiento lógico-matemático, desde la perspectiva de Labinowicz (1995) se caracteriza por: a) no ser enseñable directamente, debido a que el propio sujeto lo construye a través de su experiencia; b) se desarrolla en sentido ascendente hacia la búsqueda de la coherencia y el equilibrio; c) una vez que se construye no se olvida. Coincidimos con la necesidad de experimentación de conocimientos físico y social para mejor estructuración del conocimiento.

La teoría del número de Piaget presenta aspectos de gran alcance en cuanto a la manera en que educamos a nuestros niños y niñas. El principal postulado de la teoría del número manifiesta: “el pensamiento lógico-matemático es construido por cada niño mediante la abstracción reflexiva en donde la interacción social toma un papel preponderante”. Según Maldonado (2000), los niños pequeños son capaces de “reinventar” las matemáticas y son capaces de aprenderla aún desde antes de ingresar a la escuela. El pensamiento lógico matemático es inventado por cada niño, es decir, es construido desde dentro hacia fuera y no puede ser descubierto desde el entorno o aprendido por transmisión y se compone de relaciones construidas por cada individuo internamente.

Según Piaget y Szmiaska (1987) el conocimiento lógico matemático se va construyendo sobre relaciones que el niño ha estructurado previamente y sin las cuales no puede darse la asimilación de los aprendizajes subsecuentes. Tiene como característica el que se desarrolla siempre hacia una mayor coherencia y que una vez que el niño lo adquiere y puede reconstruir en cualquier momento, ahí mismo se integran las nociones de espacio y tiempo. Posteriormente a desarrollar las pre-operaciones lógico-matemáticas pueden surgir las operaciones concretas. Se advierten procesos lógicos particulares de estos estadios como lo son la clasificación, seriación y la noción de conservación de número. Piaget señala en cuanto a la clasificación el tránsito por tres estadios: el primer estadio (hasta los 5 y medio

años) colecciones figúrales; el segundo estadio (de 5 y medio hasta 7 años) colecciones no figúrales y el tercer estadio (de 7 años en adelante) clasificación operatorio.

Para Escalante (1991) la correspondencia término a término se genera cuando el niño hace corresponder dos grupos de objetos que generalmente van juntos. Esta es una noción pre-numérica, ya que la correspondencia no depende de la noción de número, no hay conteo, sin embargo es una base para comprender tal noción. Según Maldonado y Francia(1996) la clasificación constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. Dentro de las propiedades de ésta, se encuentran las nociones de comprensión y extensión de los objetos. Le corresponden dos estadios la colección figura 1 y el estadio de la colección no figura 1.

Por otra parte, Labinowicz (1995) concibe la seriación como la capacidad intelectual para ordenar un grupo de elementos de acuerdo con una o varias dimensiones dadas, al coordinar relaciones transitivas sin recurrir al ensayo y error. Implica una coordinación mental de relaciones transitivas reversibles y se basa en la comparación de unos objetos con otros, permitiendo desarrollar el sentido del orden, el cual se inicia con la comparación de los extremos de la serie. Según Escalante (1991) la seriación es desarrolla en tres estadios: en el primero, el niño puede alinear objetos por orden de tamaño, pero con pocas cantidades; en el segundo estadio, el niño construye series pero por el método de ensayo y error, y en el tercer estadio se encuentra el niño el momento para comenzar a manejar la reversibilidad propia de la seriación (relaciones en sentido inverso), como son por orden creciente y decreciente.

La principal premisa didáctica de este estudio en dos direcciones: haciendo que el contenido matemático sea transpuesto de manera efectiva Chevallard, (1991) y el diseño de situaciones didácticas fundamentales Brousseau G. (1998).

### 3. Estudio empírico

La metodología es mixta: cuantitativa y cualitativa enmarcada en un diseño cuasi-experimental con Pre-prueba \_ Post-prueba para grupo de referencia y uno de intervención; la investigación continúa a través del estudio de series cronológicas, con el seguimiento, evaluación y análisis, en el grado segundo de básica primaria observando el desarrollo del pensamiento matemático y la comprensión de las operaciones de adición y sustracción.

Los participantes del estudio, fueron 164 niños y niñas, 24 docentes de grado pre-escolar y primero; 48 padres de familia y 2 directivos de seis instituciones cuyo PEI (Proyecto Educativo Institucional) declarara la inclusión escolar. Con 7 investigadores, 12 practicantes de Unillanos

Las pruebas e instrumentos del estudio fueron: fichas y cuestionario para el diagnóstico; dos pruebas estandarizadas aplicadas por expertos para evaluar: nivel de desarrollo viso motor (Goodenough,) y coeficiente de inteligencia (Bender), permitiendo establecer la excepcionalidad de los participantes y las discapacidades. La otra prueba usada fue la batería para la medición del nivel de desarrollo lógico – matemático que adelante se detalla.

Las Etapas del estudio: 1) Los participantes y estudio de contexto; 2) Validez y confiabilidad en el diseño y estandarización de instrumentos y pruebas, se desarrolló la batería de actividades para la evaluación del pensamiento lógico matemático; 3) La propuesta pedagógica, se construyeron unidades didácticas coherentes el plan curricular para los grados preescolar y primero; 4) El seguimiento e implementación de la propuesta pedagógica incluyó la capacitación de docentes y padres de familia; 5) La consolidación del modelo. Con las medidas estandarizadas desde la fase uno hasta esta y con los resultado del análisis y sistematización de los para el desarrollo del pensamiento lógico matemático se observaron los elementos relevantes y las asociaciones presentes para las variables definidas.

#### 4. Batería para medir desarrollo del pensamiento lógico matemático

Se diseñó, validó y aplicó una batería, con siete pruebas para tres niveles cada una, esta sirvió de Pre-prueba y Post-prueba a dos grupos (referencia e intervención) para establecer el nivel en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de niños en inclusión escolar y observar los casos diferenciados. Las variables a medir fueron: Egocentrismo, Clasificación, Inclusión, Relación uno a uno, Seriación, Conservación (sustancia, peso y de volumen). Se definieron 4 niveles definidos en las variables conceptuales atendiendo el tipo de respuesta así: N1 (respuesta basada en ensayo y error), N2 (respuesta basada en percepción), N3 (reversibilidad), N4 (no lo realiza o lo hace de manera incorrecta).

***Construcción y validación de las actividades de la batería.*** La batería pasó por varios momentos de diseño, validación y ajuste entre ellas: 1) Definir y describir categorías y niveles; 2) Redacción de actividades, preguntas y condiciones; 3) Caracterizar la cartografía de respuestas en cada uno de los niveles ensayo error, percepción, reversibilidad y carencia;

4) Determinar recursos y elaborar en materiales para cada actividad acorde a las condiciones. 5) Definir los criterios y protocolo de registro y aplicación, definir los registros para los participantes con limitación visual.

**Estructura del cuestionario.** Se ejecutó la prueba piloto con los estudiantes de una institución educativa diferente a la población de muestra, se registró y estudio el video y protocolo para su ajuste y acomodación. La tabla 1 muestra en resumen materiales y descripción general de las pruebas. A continuación se describe una de las actividades cada una de las pruebas con las preguntas correspondiente para la realización de ellas.

**Tabla 1.** Ejemplo protocolo actividades para la prueba

Categoría	Material prueba final	Descripción de la pauta para la actividad
Egocentrismo	4 conos en forma de montaña con superficie de material rugoso distribuidos en diferente posición.	Se indica las 4 montañas de diferentes tamaños y se le dice que dibuje (o describa) las figuras como las ve. (o imagina). Luego de realizar el dibujo (o relatar) se le entrega otra hoja y se le indica que dibuje (exprese- cuente) como si estuviera del otro lado, ¿cómo las ve? ¿Cómo las imagina? ¿Cómo las siente?
Inclusión	Cuatro grupos fichas con diferentes formas e imágenes (osos, flores y medios de transportes). Cuatro grupos fichas con diferentes texturas y formas.	Se dispone en la mesa las fichas de diferentes imágenes (formas) y texturas según el caso; se le pregunta: ¿Son iguales?, ¿Que las diferencia? Explica la respuesta. Luego se le indica que arme grupos como el niño desee.
Clasificación	Cuatro vasos lisos de cristal de diferentes tamaños y un vaso áspero de plástico. Cuatro pimpones lisos de diferentes tamaños y un pimpón áspero de color de plástico.	Se entrega los vasos, se indica para que los toquen, luego se le entrega les 4 pimpones de diferentes colores y se le indica que lo toque, ahora se le dice que meta en cada vaso un pimpón.
Relación uno a uno	Tres muñecas de diferente tamaño y tres camas correspondientes al tamaño a la muñeca.	Se pregunta si son iguales? luego se le indica que acueste cada muñeca en una cama. Posteriormente se interroga al respecto de como las acomodo y por qué.

## 5. Resultados y discusión

La prueba permite plantear a manera de conclusión que las edades cronológicas no del todo se encuentran en relación con las edades mentales, como lo plantea Szmiaska (1987) estas últimas corresponden a la evidencia en el nivel de desarrollo del pensamiento lógico a través de la resolución de una actividad o situación planteada al niño para cada proceso.

En los rangos 5,1 a 5,5 años los niveles observados son diferenciados para la medición, un porcentaje de la población no responde o no realiza ninguna actividad (N0). La mayoría de la población se ubica entre los niveles N1 y N2. En otro rango de medición posterior para el pasamiento lógico matemático en el preescolar de los niños con edades cronológica entre 6,5 a 7,0 años la medición indica una distribución concentrada en los niveles nivel 2 y el nivel 3, un grupo minoritario avanza al nivel 3. Mostrando de esta manera que la limitación no influye en las medidas de los desarrollo de pensamiento lógico matemático. De igual

manera es entonces pertinente afirmar en coherencia con la teoría de Piaget (1967), que la estructura mental que cada niño es una aptitud natural y facilita las condiciones para pensar y abstraer de manera individual.

El marcado ascenso del nivel N0 al N1 en los dos escenarios de medición para la categoría clasificación es atribuido a la posibilidad que los niños logran para establecer relaciones de semejanzas y diferencias. Como lo afirma Francias (1996) se construye el sentido de la extensión por los elementos con características comunes que pertenecen a una misma clase de objetos, sin embargo, este ascenso en el primer nivel solo muestra la formación de colecciones figúrales.

En la categoría relación uno a uno es marcado el ascenso al N3, se observa que los niños puede alinear objetos por orden de tamaño, característica, puede construir torres de tacos de distinto tamaño y forma, establece diferencias entre "más grande o más pequeño que" y "es de esta clase o no" para finalmente crear las asociaciones, Según Escalante (1991) estos procesos conducen al niño a la reversibilidad propia de la seriación (relaciones en sentido inverso), como son por orden creciente y decreciente.

## Referencias bibliográficas

- Brousseau G. (1998). *Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Escalante (1991). *Aprender con Piaget*. Textos Universidad de los Andes. Mérida: Venezuela.
- Labinowicz, E (1995). *Introducción a Piaget: Pensamiento, aprendizaje, enseñanza*. (Trads. López Pineda, H. y Bustos Cobos, F.) México: Addison\_Wesley Iberoamericana.
- Maldonado, J. & Francia, A. (1996). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la edad preescolar. *Manual para maestros*. Maracay: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Maldonado, J. (2000) *Análisis al respecto: "La epistemología genética de Jean Piaget"*. Bogotá: Publicación Universidad la Salle.
- Piaget, J. & Szeminska, A. (1987). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Ed Guadalupe.
- Piaget & Inhelder (1983). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Ed. Guadalupe.