

## Desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de un colegio de Guayaquil desde la teoría de Piaget

Development of logical thinking in students of a school in Guayaquil from Piaget's theory

Dr. C. Rita Amada Navarrete Ramírez<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9559-331X>

Dr. C. Martha Beatriz Guzmán Rugel<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-0662-1361>

<sup>1</sup>Universidad de Guayaquil, Ecuador

\*Autor para correspondencia. email [rita.navarrete@ug.edu.ec](mailto:rita.navarrete@ug.edu.ec)

### RESUMEN

Introducción: La investigación es propositiva y tiene por objeto mejorar el aprendizaje matemático en los estudiantes de edades comprendidas entre los 12 y 14 años a través de un modelo pedagógico basado en la teoría de Piaget.

Materiales y métodos: Se realizó utilizando técnicas complementarias y la validación del instrumento.

Resultados: Como resultados se llegó a establecer que los estudiantes presentan dificultad al momento de resolver problemas relacionados con numeración, cálculo, comprensión de conceptos abstractos y de funciones debido a que requieren mejorar su capacidad de razonamiento lógico, numérico y espacial.

Discusión: El modelo pedagógico promovió el desarrollo del pensamiento lógico matemático y contribuyó al establecimiento del perfil profesional docente.

Conclusiones: Docentes y discentes se beneficiaron con la propuesta innovadora.

**Palabras clave:** propositiva; numeración; cognitiva; discentes.

### ABSTRACT

Introduction: The research is purposeful and aims to improve mathematical learning in students between the ages of 12 and 14 through a pedagogical model based on Piaget's theory.

Materials and methods: It was carried out using complementary techniques and the validation of the instrument.

Results: As a result, it was established that students have difficulty solving problems related to numbering, calculation, understanding of abstract concepts and functions because they need to improve their logical, numerical and spatial reasoning skills.

Discussion: The pedagogical model promoted the development of logical mathematical thinking and contributed to the establishment of the professional teacher profile.

Conclusions: Teachers and students benefited from the innovative proposal.

**Keywords:** purposeful; numbering; cognitive; students.

Recibido: 11/6/2022 Aprobado: 25/10/2022

## Introducción

Para muchos estudiantes del mundo aprender matemática es una dificultad y hasta genera temor. Esto se debe en muchos casos a la falta de una adecuada metodología para facilitar el aprendizaje. Pitágoras, filósofo matemático griego, y sus discípulos creían que la realidad era un número (Historia de la filosofía para cavernícolas, 2016) teniendo mucha razón, ya que la matemática está presente en todo. Para los docentes proponer metodologías, técnicas y recursos didácticos siempre constituirá un verdadero reto que requiere de mucha creatividad.

Para abordar los diferentes contextos en que se analizará el problema se ha considerado el Informe 2018 del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes que es una investigación efectuada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) a nivel mundial y evalúa el aprendizaje de los estudiantes

**Como citar este artículo:** Navarrete Ramírez, R. A. y Guzmán Rugel, M. B. (2023). Desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de un colegio de Guayaquil desde la teoría de Piaget. *Revista Maestro y Sociedad*, 20(1), 252-257. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

en lectura, matemática y ciencias.

El objetivo es facilitar datos comparables que permitan a los estados mejorar sus sistemas educativos y sus resultados. La muestra comprende 600 000 estudiantes de 79 naciones. Ocupa el primer lugar China por encima de Estados Unidos y Canadá.

El Observatorio de Innovación Educativa informa que se consideró para el análisis la equidad y su nivel socioeconómico teniendo las naciones participantes un desempeño irregular y los que están en instituciones educativas de bajo nivel, tenían una alta posibilidad de tener docentes que no facilitan el aprendizaje (Tecnológico de Monterrey, 2019).

El colegio fiscal donde se aplica la propuesta está situado en la urbanización Juan Montalvo, noroeste de Guayaquil, en el mismo se tiene una población educativa que forma parte de un contexto deprimido económica y socialmente. Los resultados obtenidos en la asignatura matemática, por los estudiantes no son ajenos a la realidad nacional y reflejan un promedio general para todos subniveles de la Educación Básica siete sobre diez. Las principales dificultades se encuentran en numeración, cálculo y resolución de problemas que son resultado de una inadecuada metodología que no permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático desde los primeros años de escolaridad ya que se continúan con aspectos que son considerados negativos de la educación tradicional como son la memorización de tablas de multiplicar, de fórmulas, realizar operaciones mecánicas y repetitivas; etc., la baja utilización de recursos didácticos que se centra en el texto, la pizarra y el marcador y la falta de motivación por el aprendizaje de la asignatura, pues es presentada como algo difícil, son algunos de los factores que están incidiendo en el desempeño de los estudiantes de la Educación Básica Superior.

Se ha podido también detectar en los estudiantes que tienen un bajo desarrollo de sus habilidades básicas del pensamiento como son el observar, contrastar, relacionar, clasificar, describir, lo que cual incide en la conceptualización, definición, uso del lenguaje, etc.

Frente a esta problemática se propone el diseño de un modelo pedagógico con énfasis en matemática para mejorar el pensamiento lógico sustentado por la teoría cognitiva de Piaget. Si bien el epistemólogo y biólogo suizo, no aborda explícitamente este tipo de pensamiento como tal, su teoría contribuye a entender el proceso de como el niño construye un modelo mental del mundo constituyendo el principal punto de partida para toda propuesta que busque construir el conocimiento a partir de habilidades mentales.

En la presente investigación se parte del cuestionamiento referido al conocimiento del nivel de aprendizaje de las matemáticas por parte de estudiantes de 12 a 14 años en el colegio fiscal de la ciudad de Guayaquil desde los postulados de la teoría de Piaget en relación con el desarrollo cognitivo por lo que se pretende verificar acciones encaminadas a:

- Identificar el nivel de aprendizaje de la matemática en los estudiantes de la institución fiscal de la ciudad de Guayaquil-Ecuador.
- Describir el origen y fundamentos de la teoría cognitiva de Piaget para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de la institución fiscal de la ciudad de Guayaquil-Ecuador.
- Proponer un modelo pedagógico de desarrollo del pensamiento lógico con énfasis en matemática basado en la teoría de Piaget para estimular el pensamiento en los estudiantes de 12 a 14 años.

En este sentido, el actual estudio tiene su justificación en base a los criterios de Ackoff (1953) y Miller (1977) quienes establecen los siguientes criterios útiles para justificar el tema de investigación y son los siguientes: Conformidad, importancia social, participación, valor teórico y aplicación metodológica (Cortese, s.f.).

La investigación es conveniente porque busca determinar si existe relación entre el desarrollo del pensamiento lógico y su repercusión en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del subnivel de Básica Superior de la Educación General Básica, aportando al razonamiento lógico.

Desde una relevancia social en un mundo cambiante y difícil el pensar con lógica llevará al estudiante como futuro ciudadano a ser crítico, tomar buenas decisiones y resolver problemas con un pensamiento creativo.

Los resultados de esta investigación tienen varias implicaciones prácticas que aportarán al mejoramiento del pensamiento lógico mediante las metodologías de la matemática en los estudiantes del subnivel de Básica Superior. El enseñar a pensar también tiene su aporte a la comunidad educativa ya que al tener ciudadanos pensantes y críticos podrán tomar las mejores decisiones a la hora de resolver problemas comunitarios. En su valor teórico aportan a la didáctica de las matemáticas con un nuevo abordaje para el aprendizaje de esta asignatura

Además, teoriza el aporte del uso de metodologías basadas en las matemáticas para el estímulo del pensamiento lógico. La utilidad metodológica de la investigación permitirá diseñar y aplicar metodologías aportando en el campo educativo facilitará el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De lo anterior se infiere que el pensamiento es un proceso mental que hace capaz al ser humano de captar y producir ideas en momentos determinados (Jaramillo & Puga, 2016). Estudios han demostrado que los pensamientos se forman a partir de estímulos visuales y auditivos que activan en el cerebro una actividad neuronal que permiten recibir señales e interpretarlas y que están re Esta metodología parte de una definición y el estudiante a partir de actividades como la observación, manipulación, clasificación, comparación, seriación, experimentación, etc., logra abstraer las principales características del objeto y llegar a la conceptualización. Según Ramos & López (2015) el concepto se produce cuando las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial con algún aspecto existente específicamente relevante de los conocimientos estructurados que ya él posee. Esta experiencia le permitirá al estudiante conceptualizar la palabra tangram y a expresarlo a través del lenguaje.

Estos métodos dan énfasis en la matemática y promueven acciones para desarrollar el pensamiento lógico. Estas consideran las necesidades e intereses de 22 los estudiantes cuyo pensamiento se sitúa en la fase de operaciones formales propuesta por Piaget. También tiene relación con la forma en que el estudiante percibe las matemáticas a partir de una mayor capacidad de razonamiento y de abstracción. Relacionados con la actividad de pensar generando una respuesta hablada o una acción.

## **Materiales y métodos**

Según Paredes (2020) la investigación propositiva es una combinación de lo que son las teorías existentes que están relacionados al hecho particular o singular que es objeto de la investigación y que no concluye con el establecer una relación entre las teorías con el hecho, sino que pretende dar una solución en una iniciativa que se denomina propuesta. En el caso particular de esta investigación el hecho fáctico es el bajo aprovechamiento en la asignatura de matemática, diagnosticado a través de una prueba de base estructurada. A partir de una realidad contextualizada se propone un modelo pedagógico fundamentado en la teoría de Piaget para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y el perfil profesional docente.

La investigación se desarrolla desde tres variables: fáctica, teórica y propositiva.

La fáctica: Bajo aprendizaje en matemática, Con sus dimensiones de Numeración, Cálculo y resolución de problemas, Comprensión de conceptos, abstractos. Comprensión de relación de funciones.

La teórica: La teoría de Piaget contienen las siguientes dimensiones: El pensamiento, El aprendizaje según Piaget, Estadios del pensamiento.

La Propositiva: Modelo pedagógico para potenciar el pensamiento lógico tiene la dimensión Metodología

Para poder evidenciar la variable fáctica en este trabajo se aplicó un instrumento a una muestra de 20 sujetos de un colegio de Guayaquil que representan el 25% del total de estudiantes.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Se ha elaborado como instrumento una prueba de base estructurada que permitirá medir el aprendizaje de matemática a través de cuatro dimensiones a saber: Numeración, cálculo y resolución de problemas, comprensión de conceptos abstractos y comprensión de relaciones. Cada dimensión tiene un indicador que comprenden 5 ítems que van a ser valorados del 0 a 5 donde cero equivale a insuficiente y 5 a sobresaliente. Las actividades propuestas están con relación a las destrezas con criterio de desempeño que constan en el currículo para la emergencia dado por el Ministerio de Educación.

En un primer momento se identificó la población de estudio que son niños en edades comprendidas entre 12 y 14 años y que al evidenciarse dificultades de aprendizaje en la asignatura de matemática se desarrolló la propuesta, seguidamente se buscó la información teórica relevante tal como se recomienda para este tipo de investigaciones hallando que la teoría de Piaget es la que argumenta mejor el pensamiento de operaciones formales en los niños. Esta teoría sirvió de fundamento para diseñar cuatro metodologías que activan el pensamiento lógico-matemático a través de la interacción sujeto-objeto y sujeto-entorno que se desarrollan en la propuesta.

De acuerdo con Molina (2013) partiendo de conceptos comunes e imágenes fijadas, se diseñan actividades que permiten construir definiciones basadas en la descripción de las operaciones realizadas.

## **Resultados**

Los resultados que a continuación se exponen se presentan en momentos:

Primero se describe el problema fáctico, con datos concretos que se han obtenido a partir de la aplicación de una prueba de base estructura a una población de 20 estudiantes que representan el 25 %. Los estudiantes de edades comprendidas entre 12 a 14 años fueron elegidos al azar para diagnosticar el aprendizaje en la

asignatura de matemática, para ello se consideraron cuatro dimensiones y cuatro indicadores cada uno con cinco ítems.

Cada dimensión tiene un indicador que mide de 0 a 5 puntos donde cero equivale a insuficiente y 5 a sobresaliente. Segundo momento describe el modelo teórico de Piaget que avala la propuesta y el tercero constituye la propuesta realizada acorde al esquema planteado para una investigación propositiva. El primer objetivo propuesto fue diagnosticar el nivel de aprendizaje de los estudiantes del nivel de Básica Superior de un colegio fiscal de Guayaquil. Para evidenciar la variable fáctica se aplicó una prueba para evaluar los conocimientos de matemática.

La primera dimensión que se evaluó fue el de numeración y el indicador a medir la aplicación de estrategias adecuadas para secuenciar y ordenar un conjunto de números aplicados en situaciones cotidianas. En la escala de insuficiente a regular un total de 90 % de estudiantes no han podido resolver satisfactoriamente los ejercicios relacionados con secuencias numéricas, representación de la numeración con material de base 10, relación de orden y lectura y escritura de números mientras que un 10 % tuvieron resultados equivalente a Muy Bueno.

La segunda dimensión que se evaluó fue cálculo y resolución de problemas y el indicador a medir la habilidad para formular y resolver problemas que impliquen operaciones combinadas, solución y comprobación. En la escala de insuficiente a regular el 55 % de estudiantes han tenido dificultades para calcular y resolver satisfactoriamente problemas matemáticos, mientras que un 45 % se ubica entre bueno y sobresaliente.

La tercera dimensión que se evaluó fue el de comprensión de conceptos abstractos y el indicador fue la habilidad para aplicar las propiedades de las operaciones matemáticas de modo abstracto para resolver ejercicios. En la escala de insuficiente a regular de 60 % de estudiantes han tenido dificultades para comprender conceptos abstractos, mientras que un 40 % se ubica entre bueno y sobresaliente.

La cuarta dimensión que se evaluó fue el de comprensión de resolución de funciones y el indicador es la explicación de situaciones cotidianas relacionadas con la localización de magnitudes, plano cartesiano, conjuntos. En la escala de insuficiente a regular de 30 % de estudiantes han tenido dificultades para comprender relaciones de funciones mientras que un 60 % se ubica entre bueno y sobresaliente. Las situaciones expuestas para medir el aprendizaje de matemática se lo hizo a través de diferentes problemas relacionados con la vida cotidiana donde además de aplicar los conocimientos matemáticos requería de realizar de esa abstracción reflexiva propia de la etapa que Piaget denomina de las operaciones formales en la que el individuo presenta un pensamiento hipotético-deductivo, abstracto y formal, sin embargo, se pudo notar que los aprendientes les costó pensar de forma abstracta manejando ideas en su mente. Piaget propone un enfoque que se conoce como psicología evolutiva o genética que describe cuatro períodos cada uno con características propias.

Esta evolución del pensamiento es resultado de la maduración cognitiva del niño producto de la interacción del individuo con el objeto y el entorno que le lleva a una abstracción reflexiva que constituye el pensamiento lógico como tal. Los estudiantes evaluados precisan mejorar su desarrollo cognitivo para pasar del pensamiento de las operaciones concretas al de las operaciones formales y este logro es posible a través de la propuesta de cuatro metodologías de aprendizaje activo que tienen por objeto el aprendizaje de las matemáticas y a la vez.

## Discusión

En los hallazgos se ha podido observar que los estudiantes se ubican de insuficiente a regular ponderado que no han podido resolver satisfactoriamente los ejercicios relacionados con secuencias numéricas, representación de la numeración con material de base 10, relación de orden y lectura y escritura de números mientras que un mínimo porcentaje obtuvieron resultados equivalente a muy bueno, a su vez también se puede destacar que en la escala de insuficiente a regular la mitad de estudiantes ha tenido dificultades para calcular y resolver satisfactoriamente problemas matemáticos, mientras que un poco menos de la mitad se ubica entre bueno y sobresaliente, resulta preciso destacar en la escala de insuficiente a regular de más de la mitad de estudiantes han tenido dificultades para comprender conceptos abstractos, mientras que un porcentaje menor a la mitad se ubica entre bueno y sobresaliente, cabe destacar que existe un porcentaje mejor presentan dificultades para comparar relación de funciones.

La aplicación prueba que mide la parte cognitiva demostraron que los estudiantes tienen dificultades para resolver los ejercicios que requieren el razonamiento lógico matemático numeración, cálculo, resolución de problemas y comprensión de conceptos y de funciones, esto se debe a una dispedagogia causada por inadecuadas metodologías, el bajo uso de material didáctico donde la memorización y la baja relación del aprendizaje con la vida cotidiana ha incidido en el pensamiento reflexivo de los estudiantes.

La teoría de Piaget expone que el pensamiento lógico matemático se produce de la abstracción reflexiva, es decir, es un pensamiento que se construye en la mente del niño partiendo de lo más simple hasta lo más complejo, tomando en cuenta las experiencias anteriores.

Dichas experiencias las obtienen los niños a través de un proceso de aprendizaje didáctico que les permiten interactuar con objetos, juguetes, plantas, animales, entre otros, a fin de comprender sus diferencias, clasificación o cantidades por medio de operaciones matemáticas muy simples.

El aprendizaje de la matemática se da en diferentes momentos: vivencias, manejo, representación gráfico simbólico y la abstracción; donde al aprendizaje logrado no se olvida pues la experiencia procede de una acción. Lo postulados o tendencias según Piaget (citado por Castro, Olmo, & Castro, 2016) establecen lo siguiente:

- El niño aprende de su entorno ya que este contribuye a la adquisición de las representaciones mentales que se traducen en la simbolización.
- El aprendizaje se produce desde un desequilibrio, que se logra con la asimilación adaptación y acomodación
- La acomodación cognitiva conlleva a aprender. El aprendiz antes de actuar primero hará una reflexión y a manera que interactúa con los demás sustituye la subjetividad por otros más objetivos sacando sus propias conclusiones.

El citado epistemólogo manifiesta que el estudiante en su desarrollo del pensamiento lógico pasa por varios estadios o etapas, cada una de las cuales con una característica especial. La capacidad del niño para aprender y entender el entorno está determinada por el estadio particular en que se encuentre.

Estos estadios son:

- Período Sensorio-motriz (0-2 años).
- Período Preoperacional (2-7 años).
- Período de Operaciones concretas (7 a 11 años).
- Período de Operaciones formales (11 años en adelante).

El desarrollo del pensamiento lógico parte de la relación sujeto objeto en el período sensorio motriz. Según Feldman (2015) el principal logro al terminar esta etapa es el inicio del pensamiento cuando se logra la capacidad de representación mental o pensamiento simbólico ya que, según Piaget, los niños imaginan los objetos que no ven.

Piaget sostiene que el pensamiento se desarrolla desde los primeros estadios de vida del individuo que al ponerse contacto con el entorno y sus elementos favorecen al proceso de construcción del pensamiento lógico, el mismo que es una construcción abstracta.

Este principio ha sido de gran importancia para proponer metodologías que favorezcan la interrelación sujeto objeto para empezar a pensar con lógico o al menos para fortalecerlo. Los docentes y pedagogos están en una constante investigación para hacer de las matemáticas una asignatura amigable y de provecho para la vida cotidiana dado los bajos resultados obtenidos.

En este contexto surge una nueva propuesta metodológica que busca desarrollar el pensamiento lógico como medio para mejorar el aprendizaje de la matemática constituyendo así un reto profesional para los docentes. Es imprescindible que la finalidad del modelo pedagógico promueva la práctica reflexiva del quehacer docente para mejorar el perfil profesional.

Por los resultados encontrado es necesario proponer un modelo pedagógico el cual consisten en estimular el pensamiento de los estudiantes y está orientado a mejorar el aprendizaje en matemática en ellos estudiantes así como también del perfil profesional cabe rescatar que la aplicación del modelos pedagógico en la teoría cognitiva de Piaget posibilitara diversas estrategias donde los estudiantes puedan desarrollar su inteligencia como la maduración, la experiencia con los objetos, autorregulación y equilibrio.

Dichas experiencias las obtienen los niños a través de un proceso de aprendizaje didáctico que les permiten interactuar con objetos, juguetes, plantas, animales, entre otros, así como también el aprendizaje de la matemática se da en diferentes momentos: vivencias, manejo, representación gráfico simbólico y la abstracción; donde al aprendizaje logrado no se olvida pues la experiencia procede de una acción. Esta interacción con el entorno contribuye a la adquisición de las representaciones mentales que se traducen en la simbolización

Según Arnaez (2005) en esta fase se desarrollan tres tipos de pensamientos a saber:

- a) Pensamiento hipotético-deductivo: el estudiante empieza a razonar y experimentar a partir de un abanico de posibilidades. Se subordina la realidad a la posibilidad.
- b) Pensamiento abstracto: el adolescente se aparta de lo concreto y realiza abstracciones puras. Su razonamiento es eminentemente verbal.

c) Pensamiento formal: se produce la ruptura entre el razonamiento y su pensamiento.

Las operaciones formales es la última de las cuatro etapas de la teoría de Piaget del desarrollo cognitivo, comienza aproximadamente a partir de los once años y abarca hasta la adultez. El adolescente piensa en forma concreta y abstracta, entiende lo que son valores, principios, etc. (Parada, 2018) adquiere la capacidad de pensar de forma abstracta manejando ideas en su mente, sin depender de la manipulación concreta del objeto. Él o ella pueden realizar cálculos matemáticos, pensar creativamente, usar el razonamiento abstracto, e imaginar el resultado de acciones particulares.

El individuo en esta etapa desarrolla un razonamiento inferencial, es decir que es capaz de pensar sobre asuntos que el individuo no ha vivido en la cotidianidad y poder obtener conclusiones desde su pensamiento.

## Conclusiones

Las respuestas proporcionadas por los estudiantes demuestran dificultades en el razonamiento lógico matemático y son manifiestas en numeración, cálculo, resolución de problemas, lectura de cantidades y comprensión de conceptos y funciones.

La teoría cognitiva de Piaget propone que el pensamiento lógico matemático es resultado de una abstracción reflexiva producto de un proceso que se da con la relación sujeto-objeto y sujeto-entorno.

## Referencias bibliográficas

1. Arnaez, P. (2005). Algunos principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget aplicados en el área de lengua. Scielo.
2. Bernal, A. (29 de 11 de 2018). De qué parlem? Técnicas para generar ideas: El arte de preguntar. <https://www.google.com/url?>
3. Castro, E., Olmo, M., & Castro, E. (2016). Desarrollo del pensamiento matemático infantil. Universidad de Granada.
4. Feldman, R. (2015). Modelo del desarrollo cognoscitivo de Piaget. Espacio de formación multimodal, 158-167.
5. Jaramillo, L., & Puga, L. (2016). El pensamiento lógico abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. SOPHIA, 31-55.
6. Medina, H. M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico. Discalia: Didáctica y Educación.
7. Molina, E. (2013). Educación Popular en matemática: La pregunta reflexiva. CIBEM, 743-749.
8. Parada, R. M. (2018). El blog de Gaia Ecocrianza. <https%3A%2F%2Fwww.gaiaecocrianza.com%2Fblog%2Fdesarrollar-el-pensamiento-logicomatematico-a-traves-del-juego%2F&usg=AOvVa>
9. Paredes, R. (2020). Investigación Propositiva. (s.e.).
10. Ramos, S. G., & López, F. A. (2015). La formación de conceptos: una comparación entre los enfoques cognitivistas y histórico cultural. Scielo, 615-627.
11. Suárez, A. G. (2019). Recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento lógico. Repositorio Universidad de Guayaquil.