

FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA EL ANÁLISIS DE LA ABSTRACCIÓN EN EDAD ESCOLAR DESDE EL ENFOQUE PIAGETANO

María del Pilar Loya Zurita ¹

Resumen

El presente artículo tiene como propósito exponer los fundamentos teóricos y metodológicos que guiaron una investigación que exploró la abstracción de los niños de primer año de escolaridad primaria en sus ámbitos educativos. Existen diversos ángulos de análisis de la abstracción, lo que delimita su conceptualización y formas de aproximación a su estudio. En este documento se ofrece un panorama general y posteriormente se brinda un análisis más detallado de los aportes de la teoría psicogenética al estudio de la abstracción en pequeños de esta edad, concluyendo con que éste fue un marco de referencia coherente y estructurado que orientó un trabajo, que propuso una mirada alternativa para la comprensión del desarrollo cognitivo de los niños.

Palabras clave: Proceso de abstracción; Teoría Psicogenética; Piaget; Desarrollo cognitivo; Edad escolar.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS PARA A ANÁLISE DA ABSTRAÇÃO EM CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR SOB A ABORDAGEM PIAGETIANA

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar os fundamentos teóricos e metodológicos que nortearam um projeto de pesquisa que explorou a abstração em crianças do primeiro ano do ensino fundamental em seus contextos educacionais. A abstração pode ser analisada sob diversas perspectivas, o que define sua conceitualização e as abordagens para seu estudo. Este documento oferece uma visão geral e, em seguida, apresenta uma análise mais detalhada das contribuições da teoria psicogenética para o estudo da abstração em crianças pequenas. Conclui-se que essa teoria forneceu uma estrutura coerente e estruturada que orientou a pesquisa, oferecendo uma perspectiva alternativa para a compreensão do desenvolvimento cognitivo infantil.

¹ Doctora Interinstitucional en Educación por la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Profesora de la Licenciatura en Pedagogía del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo de la Educación (Centro INIDE) de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Correo electrónico: p42745@correo.uia.mx; mapylz@yahoo.com.mx

Palavras-chave: Processo de abstração; Teoria psicogenética; Piaget; Desenvolvimento cognitivo; Idade escolar.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR THE ANALYSIS OF ABSTRACTION IN SCHOOL-AGED CHILDREN FROM A PIAGETIAN PERSPECTIVE

Abstract

The purpose of this article is to present the theoretical and methodological foundations that guided a research project exploring abstraction in first-grade elementary school children within their educational contexts. Abstraction can be analyzed from various perspectives, which shape its conceptualization and the approaches used to study it. This document provides an overview and then presents a more detailed analysis of the contributions of psychogenetic theory to the study of abstraction in young children. It is concluded that this theory provided a coherent and structured framework that guided the research, offering an alternative perspective for understanding children's cognitive development.

Keywords: Abstraction process; Psychogenetic theory; Piaget; Cognitive development; School-age.

1. Introducción

El término abstracción suele entenderse como lo que no es concreto o material, se reconoce en ello una actividad cognitiva de orden superior manifiesta en aquello que consideramos mental, como la imaginación o la representación de lo real. Desde el ángulo de este trabajo la abstracción es un proceso cognitivo estratégico, como sugirieron las investigadoras Emilia Ferreiro y Ana Teberosky (1979), quienes explicaron que al construir el niño su pensamiento lógico-matemático, éste era llevado a un alto nivel de generalización que impactaba también en la adquisición de habilidades de lectoescritura. De acuerdo a esta idea, la abstracción tiene un papel preponderante en el aprendizaje, puesto que, un niño que progresa en los niveles de abstracción en una tarea, es capaz de transferir dicho progreso a otras.

La revisión de literatura dejó ver que las investigaciones donde la abstracción es el objeto de estudio, provienen de países con puntajes elevados en pruebas estandarizadas. En esta línea, se identificaron diferentes abordajes como es el caso de aquellos que estudiaron el proceso abstracción constructiva

de tradición piagetana (Kamii, *et al.*, 2001; Kato, *et al.*, 2002); o neuropsicológico como lo que describieron Gray y Tall (2007), donde la abstracción es resultado de un mecanismo cerebral que implica una modificación electroquímica de los nexos neuronales, derivados de una que describe como una compresión de elementos que dan lugar a conceptos pensables, de tal forma que por ejemplo, en la medida en que un niño va comprimiendo ideas en conceptos pensables, éste va generando las bases de un trabajo más complejo y avanzado. Y más los enfocados a la abstracción matemática, como el diseño de modelos que den cuenta de éste, a partir de problemas matemáticos concretos estructurados o desestructurados donde la abstracción se analiza de acuerdo a niveles (Hong; Kim, 2015), o con acciones cognitivas como el modelo RBC +C, (Ozmantar; Monaghan, 2007), mediante secuencias o seriaciones como un tipo de abstracción (Pasnak, *et al.*, 2015), así como, algunos de ellos más centrados en cómo abstraer un concepto matemático específico, por ejemplo, la comprensión de la medición de longitud (Barret, *et al.*, 2006) o la enseñanza de límites (Memnun, *et al.*, 2016).

Por su parte, lo encontrado en trabajos con origen en América Latina dieron cuenta, del interés por comprender sobre todo la construcción del pensamiento matemático (Carvajal, 2004; Orrantia, 2006; Guevara, *et al.*, 2007; Serrano, *et al.*, 2011; Pecharroman, 2014; Barallobres, 2016; Ramírez y De Castro, 2016; Villalba; Frisancho, 2018; Montero; Mahecha, 2020). En este sentido se reportó la incidencia en la generación de líneas de investigación que aportaban conocimiento a la problemática educativa, derivada de los bajos niveles de logro alcanzados en las pruebas estandarizadas (OECD; INECSE, 2004). La investigación que se aproximaba al estudio de la abstracción, se realizó desde el ámbito de la educación matemática, por ejemplo, para comprender cómo se adquiriría el conocimiento de conceptos relacionado con las fracciones, con el sistema decimal o con problemas aritméticos (Ávila, 2016), así como al reconocimiento de las estrategias, estilos cognitivos y procesos de asimilación del contenido matemático que realizaba el alumno (Solovieva, *et al.*, 2014).

Lo que se puede ver pues, es que, en México al menos, el estudio de la abstracción es escaso, centrado en la construcción matemática. Si bien, se le ha considerado entre otros procesos psicológicos, como un elemento que puede influir en el desarrollo de problemas de aprendizaje (Acle, 2013), ésta no se ha estudiado a profundidad, sino más bien es tomada en cuenta como parte de un objeto de investigación visto en un sentido más práctico e integrado. Ante este panorama, habría que preguntarse si la limitada atención investigativa hacia la abstracción como objeto de estudio podría estar dejando de lado un aspecto relevante para comprender el aprendizaje en los contextos escolares. Por supuesto, que no se trata de establecer una relación causal directa, ya que se trata de una problemática compleja, más bien, es abrir un espacio de reflexión que contribuya a mirar el proceso de abstracción en el niño, como un mecanismo inherente a su óptimo desarrollo cognitivo.

En el estudio del proceso de abstracción se distinguieron tres perspectivas de aproximación. Los cuestionamientos que se hacen, conducen a planteamientos que atañen a la abstracción en su relación con lo concreto y lo abstracto; con lo contextualizado o descontextualizado; con su papel en el desarrollo evolutivo del niño; y con la generalización y formación de conceptos.

El primero de estos enfoques alude a la visión empirista, a partir de la cual la abstracción permite la transición del conocimiento sensible al conocimiento en un nivel mental, es decir, la formación de ideas abstractas, se conciben como separadas de la materia (Miralbell, 2008). Las abstracciones son capaces de representar a uno o más objetos o individuos, por lo que, se entienden como representaciones de categorías de cosas, descontextualizadas y opuestas a lo concreto, que se asume como distintivo de un proceso avanzado del desarrollo del pensamiento. Desde esta óptica, la abstracción resulta de la limitada acción de recibir información sensorial y extraer los rasgos comunes a dichas sensaciones.

Bajo esta lógica clásica de la abstracción, la psicología aplicada a la educación considera que el aprendizaje se construye a partir de la experiencia concreta para posteriormente avanzar hacia niveles más abstractos de pensamiento. En este sentido, el uso de materiales didácticos concretos cobra gran importancia dentro del proceso educativo, ya que permite que los estudiantes interactúen directamente con objetos, representaciones o situaciones que facilitan la comprensión de conceptos. El planteamiento es que, a través de la manipulación, observación y experimentación con estos recursos, los alumnos pueden formar representaciones mentales más claras, que posteriormente sirven como base para desarrollar ideas y razonamientos más complejos y abstractos. De esta manera, la psicología educativa reconoce que el paso de lo concreto a lo abstracto favorece un aprendizaje más significativo y sólido.

En esta línea Marley y Carbonneau (2014), realizaron un análisis a partir de varios trabajos sobre materiales manipulativos, donde encontraron coincidencia en que éstos podían ejercer un rol importante en la enseñanza, pero variaba su eficacia en función del contexto y formas de uso. En este sentido, el uso de materiales manipulativos puede entenderse como un recurso que busca mediar entre la experiencia concreta y la construcción de conocimientos abstractos. No obstante, como señalan los autores, su eficacia no es automática ni universal, lo que posiblemente sugiere desde la perspectiva de la abstracción es que la transición de lo concreto a lo abstracto requiere procesos cognitivos adicionales. Las conclusiones de Marley y Carbonneau (2014) llevan a pensar en el argumento que plantea Piaget (2001), al señalar que abstraer las dimensiones que se perciben en el ambiente, refiriéndose a la abstracción empírica, es insuficiente para lograr inducir a la generalización constructiva o conocimiento nuevo.

Los otros dos enfoques han ampliado la explicación de la abstracción, ambas aportando elementos relevantes para comprenderlo. En una progresión

conceptual, a partir de las consideraciones expuestas en la perspectiva empirista, la teoría psicogenética de Jean Piaget introdujo un cambio donde la abstracción ya no sólo se explicaba por la experiencia sensible sino por la actividad constructiva del individuo quien coordina las acciones mentales sobre los objetos para elaborar estructuras cognitivas cada vez más complejas, lo que se complementó con otras miradas que incorporan el papel contextual en el desarrollo del pensamiento.

La aproximación dialéctico-contextual, sitúa a la abstracción, en un plano más complejo, en el que intervienen los mecanismos internos de la persona, la interacción con otros individuos y la mediación de herramientas culturales, particularmente el lenguaje. De acuerdo con Davydov (1990) el proceso de abstracción se deja ver en dominios específicos, mediante acciones mentales de separar, señalar lo común y aplicar a lo particular, siendo así, que al generalizar se logra describir propiedades de un objeto concreto la búsqueda y selección de éstas en una clase de objetos similares lo que nos permite entender cómo es que en diferentes problemas es posible identificar cosas en común. En la percepción recurrente de lo que es común, se hace más evidente la esencia, entendida como lo que no varía, lo estable, lo invariante, o también llamado lo "abstracto", que se traduce en la generalización.

Es así, que la abstracción no se entiende únicamente como un proceso individual, sino también como el resultado de prácticas compartidas y de la participación en contextos socioculturales específicos. Bajo la óptica del trabajo de investigación que se desarrolló, estas dos visiones de la abstracción se articulaban. Por un lado, la concepción de la teoría psicogenética, que dejó ver a éste, como un proceso relevante dentro de la trayectoria evolutiva del niño y por el otro, como una operación del pensamiento que operaba enraizado en las actividades e interacciones que el niño experimentaba en el aula y que al mismo tiempo contribuyeron a la construcción de dicho ambiente.

2. El Proceso de Abstracción: Una lectura desde Piaget

Este artículo centra su atención en el enfoque piagetano, por la especial relevancia que se otorga a la abstracción como un proceso evolutivo y estratégico. Para Piaget (2001), todo acto de abstracción deriva en la generalización y toda generalización presupone una abstracción. Las operaciones lógicas que surgen de relacionar lo "similar", lo "diferente", son resultado de abstraer a partir de la coordinación de las acciones mentales ejecutadas y no de los objetos en sí mismos.

Propuso dos formas de abstracción, la reflexiva y la reflejada. La reflexiva, implica tomar conciencia resultando formas más complejas de pensamiento. A través de este mecanismo, la persona no sólo percibe lo que hay a su alrededor, sino que reflexiona sobre lo que hace al conocer. Al enfrentarse a su entorno, se ponen en juego la asimilación al interpretar lo nuevo

con los esquemas que ya se tienen; y la acomodación, al modificar esos esquemas o generar nuevos, en una dinámica que se orienta a un equilibrio progresivo. Así, la abstracción reflexiva permite la generalización como una construcción nueva, ya que implica la formación de esquemas de conocimiento más equilibrados y reversibles. Por su parte, la abstracción reflejada, surge cuando el sujeto reflexiona sobre acciones y conocimientos que ya ha abstraído previamente. Se trata de un proceso de segundo orden, donde la acción deja de ser solo experimentada y se puede representar mentalmente, invertirla o reproducirla. De esta manera, el sujeto no solo aplica lo que ya sabe, sino que construye esquemas más complejos.

Piaget (2001) solía vincular la abstracción reflejada a la etapa de operaciones formales como resultado de la aplicación de la abstracción reflexiva durante las operaciones concretas, no obstante, como resultado de los múltiples estudios realizados a lo largo de su trayectoria reconoce que, la abstracción reflexiva y reflejada pueden manifestarse en etapas más tempranas del desarrollo, lo que apoya su idea de que esta capacidad se construye de manera gradual. De acuerdo a ello, cada estadio involucra estructuras básicas de esquemas de acción que se encuentran disponibles para ejecutar, siendo el mecanismo de abstracción el que favorece el tránsito de una etapa a otra. Por ejemplo, en el estadio sensoriomotor que conlleva una lógica de acción, una primera fuente de la operación cognitiva de reversibilidad es posible apreciarla en los desplazamientos, esto es, cada que un bebé va del punto A al punto B, conlleva un movimiento inverso que lleva del punto B al punto A.

En la etapa preoperacional, la abstracción se manifiesta cuando surge la capacidad para representar objetos, hechos, ideas, etc. por medio del lenguaje, la imagen mental, gráfica o incluso mediante los gestos y el resto del cuerpo. En el estadio de operaciones concretas, la abstracción se cristaliza, cuando se constituyen los tipos de conservación como son el de líquido, volumen, longitud, donde se evidencian las transformaciones reversibles que derivan en esquemas de acción como la seriación o la clasificación (Piaget; Inhelder, 1997; Piaget, 2001). Una vez logradas las sucesiones de abstracción que vienen desde el primer estadio, se alcanza la culminación con las operaciones formales o proposicionales, donde se esperaría que la abstracción conduzca incluso a un mayor orden de toma de conciencia con la metarreflexión (Piaget, 2001).

Por lo anterior, se destaca que, para la teoría psicogenética, la abstracción se revela como una habilidad para generalizar, donde lo que se abstrae es la invarianza, es decir, lo que no varía (Piaget, 1983; 1991; Piaget; Inhelder, 1997), lo que ofrece una visión donde la abstracción es relevante en un sentido general del desarrollo del niño, por lo que, en el ámbito de la psicopedagogía, comprender cómo se desarrolla la abstracción resulta clave para interpretar los procesos de aprendizaje.

Para ilustrar un poco más al respecto, se retoman los trabajos realizados por algunos investigadores discípulos de Piaget (Kato *et al.*, 2002), quienes encontraron una relación entre los niveles de abstracción, evaluados por una

tarea que involucró la conservación del número y los niveles de representación. Concluyeron que la abstracción y la representación estaban estrechamente relacionadas, lo que significaba que a mayor nivel de comprensión del número, mayor nivel de representación conceptual, esto quería decir que los niños podían representar en o por debajo de su nivel de abstracción, pero no por encima de este nivel. De este hallazgo, trascendió la idea de que la enseñanza debería propiciar la construcción de relaciones mentales, dado que, el significado de los símbolos numéricos dependía del nivel de abstracción del niño y no de la forma en que éstos se le presentaran (Kamii *et al.*, 2001).

3. Estudio del Proceso de Abstracción desde la Perspectiva Piagetana: Metodología e Instrumentos.

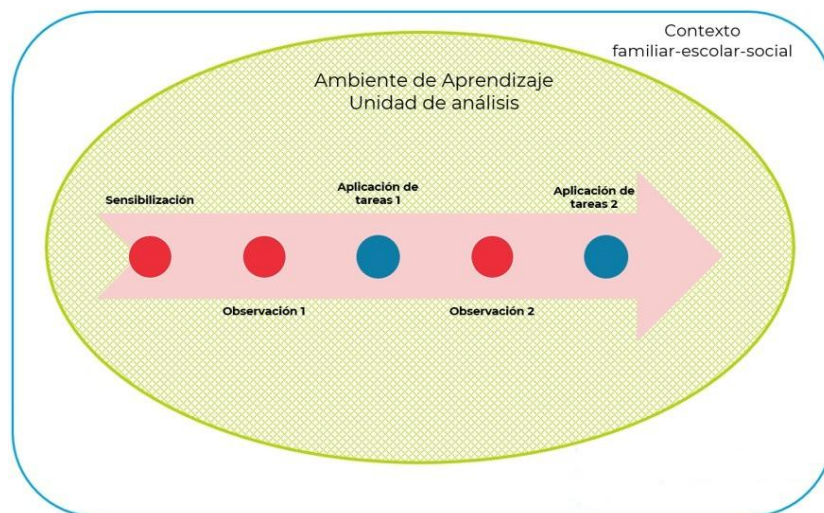
La investigación indagó sobre el proceso de abstracción de los niños de primer grado de educación primaria dentro de sus entornos escolares, lo que significó reconocer la complejidad y dinamismo del campo de estudio (Bertely, 2000), así como, el de la naturaleza contextual de este mecanismo cognitivo, que operaba en el niño insertado en aula, donde las interacciones que se generaban, daban lugar a la construcción de un ambiente aprendizaje. Desde esta lógica, el lente de la aproximación dialéctico-contextual de la abstracción dio luz, pues permitió capturar las manifestaciones del proceso de abstracción que se evidenciaron en algunos momentos de durante las actividades escolares.

Un componente decisivo que marcó el rumbo de la investigación, fue establecer que los participantes estuvieran en un rango de edad de 6 a 7 años, lo cual se definió obedeciendo a criterios de maduración y desafíos relacionados con la abstracción, pues se trataba de un periodo donde los niños y niñas se enfrentan a la incorporación de nuevos sistemas de símbolos y signos como el lenguaje escrito y el matemático. Bajo esta óptica, se consideró que el punto de vista piagetano, ofrecía una estructura clara, sobre cómo podía manifestarse la abstracción en los niños y niñas durante la fase de desarrollo analizada, ayudando además a esclarecer que el diseño y procedimientos de recolección de información, deberían permitir identificar una dinámica de transformación del pensamiento del niño a través del tiempo.

Estas reflexiones condujeron a elaborar un diseño metodológico mixto con énfasis en lo cualitativo, que se aplicó durante el trabajo de campo realizado en tres ambientes de aprendizaje que pertenecían a instituciones diferentes con características distintivas en cada uno de ellos. Cada espacio de aprendizaje representaba una entidad de análisis, que se abordó en cinco fases. Como se puede observar en la Figura 1, los puntos marcados en rojo representan las etapas de la inmersión al campo que consistió en observaciones al aula, que fueron registradas en un diario de campo y los de color azul corresponden a dos momentos en el tiempo durante los cuales, se realizaron entrevistas

semiestructuradas individuais a niños y niñas, cuyos padres autorizaron su participación mediante un consentimiento informado.

Figura 1 - Fases de estudio por cada unidad de análisis.



Nota: Elaboración propia.

A través de estas entrevistas, se presentaron una serie de tareas previamente seleccionadas, que tenían como finalidad detonar la actividad cognitiva del niño en un diseño pretest-posttest, habiéndose aplicado a un total de cincuenta niños, distribuidos en los tres ambientes de aprendizaje: treinta en el primero, dieciséis en el segundo y cuatro en el tercero.

En la construcción del instrumento se incluyeron diversas subpruebas con propósitos diferenciados. Mientras que un primer bloque, se orientó a explorar el nivel de lectura y resolución de problemas matemáticos, con la finalidad de reconocer el nivel general de desempeño de los niños en función del grado de escolaridad, los bloques siguientes se enfocaron a la operacionalización de la abstracción como objeto de estudio, mediante tareas que permitieran inferir su presencia y desarrollo. Fue así que, del instrumento Tareas para el Diagnóstico de Desarrollo del Nivel Cognitivo de Desarrollo según la Teoría de Jean Piaget de Krampen (2002), se eligieron las pruebas operativas de conservación de líquido, conservación de masa, conservación de cantidad de un número de objetos y clasificación. A través de estas tareas se dejó ver la transición de un pensamiento intuitivo a uno cada vez más lógico. En el caso de las tareas de conservación, cada respuesta que los niños y niñas brindaron, representó una hipótesis personal que dependía cada vez menos de las apariencias. Avanzaron en una ruta donde sus explicaciones se sostuvieron en su capacidad de revertir mentalmente el proceso, comprendiendo que tanto el líquido, como la plastilina y las filas de fichas mostradas, eran la misma cantidad aún a pesar de haber sufrido transformaciones porque no se les quitó ni agregó nada.

En cuanto a la tarea de clasificación que consistió en agrupar imágenes de animales de acuerdo a lo que tenían en común, la abstracción se hizo presente en los criterios de clasificación que transitaban de lo perceptual a lo cada vez más conceptual, lo que, de manera parecida, pudo observarse también, en los reactivos adaptados que se aplicaron de la subprueba de semejanzas de la Escala de Inteligencia para Niños de Wechsler (WISC-R IV), que evalúa la formación de conceptos.

Así mismo, se optó por retomar los estudios que Alina Szeminska y Piaget (2001) realizaron sobre los procesos de diferenciación e integración, centrados en el análisis de las generalizaciones, es decir, abstracciones. En este marco, la serie de tareas que integraban estos trabajos, se adaptaron conforme a la edad de los pequeños en relación a los niveles de logro y grado de dificultad progresivo identificado por los autores, en función de los estadios de desarrollo. Desde las evidencias empíricas del trabajo de campo realizado, las abstracciones se entendieron como argumentos donde las diferencias que se lograron identificar, podían tener como punto de partida indicadores cualitativos percibidos como el tamaño, la forma o el color, hasta aquellos donde la diferenciación se justificó a partir de referentes más abstractos, como fue el establecimiento de relaciones cuantitativas, particularmente la proporción, quedando claro un mayor nivel de abstracción.

En términos analíticos, estas formas de abstracción permitieron diferenciar niveles de complejidad cognitiva en las respuestas de los niños y niñas. Esto fue posible porque el análisis no se limitó a clasificar los desempeños como correctos o incorrectos, sino que permitió reconstruir las operaciones cognitivas subyacentes a dichas producciones. Los constructos teóricos se convirtieron en herramientas de análisis, que dieron cuenta de un proceso de abstracción caracterizado por finos matices expresados a través del lenguaje verbal y corporal.

Del análisis cualitativo del contenido de las respuestas, en consonancia con los principios piagetanos, y apoyado por los aportes de otros autores como Jerome Bruner (1964), surgieron categorías que fueron jerarquizadas de menos a más, donde la abstracción transitó de diferentes maneras como, lo concreto que llevó a lo abstracto, la experiencia empírica frente a la conceptualización, el paso de la particularidad a la generalización, la construcción de la reversibilidad desde lo irreversible y la transformación de acciones materiales en operaciones interiorizadas. Como resultado de la sistematización del proceso de abstracción, se diseñó una escala de siete niveles que permitió estimar un índice de abstracción para cada niño. Ello no solo hizo posible identificar diferencias en los desempeños observados, sino también comprender la organización y progresión de las operaciones cognitivas implicadas en los ambientes de aprendizaje a los que pertenecían estos pequeños.

En conjunto, estos elementos aportaron una visión más amplia de la abstracción como proceso de construcción cognitiva. La escala constituyó una vía para aproximarse al estudio de la abstracción desde una perspectiva

procesual y evolutiva, haciendo visibles las sutiles variaciones de las operaciones cognitivas involucradas. De este modo, los procedimientos metodológicos empleados se articularon reafirmando la estrecha correspondencia entre los supuestos teóricos piagetianos y las decisiones metodológicas adoptadas para el análisis del proceso de abstracción.

4. Consideraciones finales

El presente estudio asume el enfoque piagetano de la abstracción no únicamente como un marco conceptual descriptivo sino también analítico. El diseño de la investigación, del instrumento y los hallazgos resultantes, consolidaron un vínculo teórico-metodológico útil para profundizar en la comprensión del proceso de abstracción de los pequeños que participaron.

El enfoque centrado en el desarrollo que caracterizó esta concepción, contribuyó a situar a la abstracción no sólo como un punto de llegada en el desarrollo cognitivo, sino como un devenir en constante transformación que puede emerger en contextos específicos, ofreciendo un espacio de diálogo entre la teoría psicogenética y otras perspectivas contemporáneas, interesadas en los procesos cognitivos como la cognición situada. Paradójicamente, en esta línea de aportes, se pusieron de relieve algunas limitaciones, pues, dada la solidez del marco teórico piagetano que fungió como guía para la elaboración de categorías bien definidas, se restringieron otras formas de aproximación como la cognición enactiva.

Es importante señalar, que el proceso de abstracción evoluciona desde las primeras etapas del desarrollo cognitivo, según lo plantea el mismo Piaget (2001), y fue en este sentido, que el estudio logro profundizar un poco más, en el conocimiento de las necesidades cognitivas de los niños y niñas en este rango de edad. Desde esa mirada, se ha buscado reflexionar en sus implicaciones en el ámbito educativo, identificando factores que pueden impulsar o restringir el desarrollo cognitivo natural de los niños.

Para finalizar, se reitera qué, si bien los alcances de esta investigación se acotan a las condiciones particulares en que fue desarrollada, sus hallazgos contribuyen a fortalecer la comprensión de los procesos de construcción de la abstracción y a sostener la vigencia de enfoques que reconocen el papel activo de los aprendices. En este sentido, el trabajo invita a continuar produciendo investigaciones que profundicen en la relación entre el desarrollo cognitivo y las prácticas que permitan dar cuenta de la complejidad, transformación y diversas expresiones de este proceso.

REFERENCIAS



ACLE, Guadalupe. Investigación en educación especial: logros y desafíos. En: DE AGÜERO, M. (Coord.) **Aprendizaje y Desarrollo 2002-2011**. México: ANUIES, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, 2013. p.21-109.

AVILA, Alicia. La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. **Educación Matemática**, Ciudad de México, v.28, n. 3, p. 31-60, 2016. DOI: <https://doi.org/10.24844/em2803.02>.

Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-80892016000300031&lng=es&nrm=iso>. Acceso en: 13 enero 2021.

BARALLOBRES, Gustavo. Diferentes interpretaciones de las Dificultades de Aprendizaje en Matemática. **Educación Matemática**, Ciudad de México, v.28, n.1, p. 39-68, 2016. DOI: <https://doi.org/10.24844/em2801.02>. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-80892016000100039&lng=es&nrm=iso. Acceso en: 13 enero 2021.

BARRET, Jeffrey; CLEMENTS, Douglas H.; KLANDERMAN, David; PENNISI, Sarah-Jean; POLAKI, Mokaean. Student's coordination of geometric reasoning and measuring strategies on a fixed perimeter task: Developing mathematical understanding of linear measurement. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston Virginia, v.37, n.3, p.187-221, 2006.

Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/30035058>. Acceso en: 6 marzo 2022.

BERTELEY, María. **Conociendo nuestras escuelas**: un acercamiento etnográfico a la cultura escolar. México: Maestros y Enseñanza Paidós, 2000.

BRUNER, Jerome. The course of cognitive growth. **American Psychologist**, Washington, v.19, n.1, 1964. Disponible en:

<https://psycnet.apa.org/PsycARTICLES/journal/amp/19/1>

CARVAJAL, Alicia. Las Matemáticas en la Escuela Primaria: construcción de sentidos diversos. **Educación Matemática**, Ciudad de México, v.16, n.3, p.79-101, 2004. DOI:10.24844/EM1603.04. Disponible en: <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol16/vol16-3/vol16-3-4.pdf>. Acceso en: 6 marzo 2022.

DAVYDOV, Vasiliĭ. Types of generalization in instruction: logical and psychological problems in the structuring of school curricula. En: **Soviet Studies in Mathematics Education**: volume 2. Traducc. Joan Teller, Reston Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, 1990. Disponible en: <https://www.marxists.org/archive/davydov/generalization/generalization.pdf>. Acceso en: 20 junio 2022.

FERREIRO, Emilia; TEBEROSKY, Ana. **Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño**. México: Siglo Veintiuno Editores, 1979.



GRAY, Eddie; TALL, David. Abstraction as natural process of mental compression. **Mathematics Education Research Journal**, v.19, n.2, p. 23-40, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03217454> Acesso en: 16 febr. 2022.

GUEVARA, Yolanda; HERMOSILLO, Ángela; DELGADO, Ulises.; LÓPEZ, Alfredo; GARCÍA, Gustavo. Nivel pre-académico de Alumnos que ingresan a primer grado de primaria. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, Ciudad de México, v.12, n.32, p. 405-434, 2007. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662007000100405&lng=es&nrm=iso. Acesso en: 25 mar. 2023.

KAMII, Constance; KIRKLAND, Lynn; LEWIS, Barbara A. Representation and abstraction in young children's numerical reasoning. En: **The Roles of Representation in School Mathematics**: 2001 Yearbook. Reston Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, 2001. p. 24-34.

KATO, Yasuhiko; KAMII, Constance; OZAKI, Kyoko; NAGAHIRO, Mariko. Young children's representations of groups of objects: the relationship between abstraction and representation. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston Virginia, v.33, n.1, p. 30-45, 2002. DOI:10.2307/749868. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/749868>. Acesso en: 25 enero 2021.

KRAMPEN, Günter. **Aufgaben für die entwicklungsdiagnostik des kognitiven entwicklungsstandes nach der theorie von Jean Piaget**: (PIA-AUF). Fachbereich I Psychologie Trier University Alemania, 2002. Disponible en: https://www.unitrier.de/fileadmin/fb1/PSY/tripsyberichte/2002_29_4.pdf. Acesso en: 1 oct. 2022.

MARLEY, Scott C., CARBONNEAU, Kira J. Theoretical perspectives and empirical evidence relevant to classroom instruction with manipulatives. **Educational Psychology Review**, v.26, p.1-7, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9257-3>. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-014-9257-3>. Acesso en: 11 sep. 2021.

MEMNUN, Sezgin; AYDIN, Bünyamin; ÖZBİLEN, Ömer; ERDOĞAN, Günes. The abstraction process of limit knowledge. **Educational Sciences-Theory & Practice**, Turquía, v.17, n.2, p. 345-371, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.12738/estp.2017.2.0404>. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1147490.pdf>. Acesso en: 11 sep. 2021.

MIRALBELL, Ignacio. **La teoría aristotélica de la abstracción y su olvido moderno**. Argentina: Sapientia. 2008.

MONTERO, Leidi; MAHECHA, Jair Andrés. Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. **Praxis & Saber**, Tunja-Boyacá, Colombia, v.11, n.26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4772/477266189010/>. Acceso en: 25 en. 2021.

OZMANTAR, Mehmet Fatih; MONAGHAN, John. A dialectical approach to the formation of mathematical abstractions. **Mathematics Education Research Journal**, 19 (2), pp 89-112, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03217457>. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03217457>. Acceso en: 10 nov. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD); INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO (INECSE). **Marcos Teóricos de PISA 2003: Conocimientos y Destrezas en Matemáticas, Lecturas, Ciencias y Solución de Problemas**. Madrid, 2004. Disponible en: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2003/07/the-pisa-2003-assessment-framework_g1gh34d9/9789264065963-es.pdf. Acceso en: 18 sep. 2022.

ORRANTIA, Josetxu. Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. **Revista Psicopedagogía**, São Paulo, v.23, n.71. p. 158-180, 2006. Disponible en: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010&lng=pt&nrm=iso. Acceso en: 22 jun. 2023.

PECHARROMÁN, Cristina. El aprendizaje y la comprensión de objetos matemáticos desde una perspectiva ontológica. **Educación Matemática**, Ciudad de México, v.26, n.2, p. 111-133, 2014. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v26n2/v26n2a4.pdf>. Acceso en: 17 mayo 2022.

PIAGET, Jean. **Psicología y Pedagogía**. Madrid: Editorial Sarpe, 1983.

PIAGET, Jean. **Seis Estudios de Psicología**. Madrid: Editorial Labor, 1991.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **Psicología del Niño**. 14a. ed. Madrid: Morata, 1997.

PIAGET, Jean. **Studies in Reflecting Abstraction**. Traducc. Robert L. Campbell. Hove: Psychology Press, 2001.

PASNAK, Robert; KIDD, Julie K.; GADZICHWSKI, Marinka; GALLINGTON, Deb A.; SCHMEROLD, Katrina; WEST, Heather. Abstracting sequences: reasoning

that is a key to academic achievement, **Journal of Genetic Psychology**, v.176, n.3, p.170-193, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221325.2015.1024198>.
Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00221325.2015.1024198>.
Acesso em: 10 nov. 2021.

RAMÍREZ, Mónica; DE CASTRO, Carlos. Formalización progresiva en matemáticas: el caso de la adición en primer curso de primaria. **Revista de Didáctica de las Matemáticas**, España; v.93, p.75-92, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/444193>. Acesso em: 15 en. 2021.

SERRANO, José Manuel; PONS, Rosa María; ORTIZ, Myriam Esther. El desarrollo del conocimiento matemático. **Psicogente**, Barranquilla, v.14, n.26, p.269-293, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4975/497552359005.pdf>. Acesso em: 13 oct. 2024.

SOLOVIEVA, Yulia; LÁZARO, Emelia; ROSAS, Yolanda; QUINTANAR ROJAS, Luis; ESCOTTO CÓRDOVA, Alejandro; SÁNCHEZ, José Gabriel. Mathematics acquisition in Mexico: research on teaching, acquisition difficulties and correction. **Psychology and Neuroscience**, Washington, v.7, n.4, p. 481-491, 2014. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20703291300>. Acesso em: 06 oct. 2024.

SZEMINSKA, Alina; PIAGET, Jean. Abstraction, differentiation, and integration in the use of elementary arithmetic operations. En: PIAGET, Jean. **Studies in reflecting abstraction**. Hove: Psychology Press, 2001 p. 33-53.

VILLALBA, Jorge; FRISANCHO, Susana. Evaluación de operaciones lógico-matemáticas mediante dos métodos distintos en niños del pueblo indígena Shipibo-Konibo. **Interdisciplinaria**, Buenos Aires, v.35, n.1, p.217-238, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/180/18058784013/html/>. Acesso em: 24 mar. 2021.

WECHSLER, David. **Manual WISC-R: Escala de Inteligencia Revisada para el Nivel Escolar**. México: El Manual Moderno, 1981. p. 3.

Responsabilidade Editorial: Célia Regina de Carvalho
Recebido em: 27 de março de 2026.
Aceito em: 28 de junho de 2026.
Publicado em: 31 de julho de 2026.

