

**PROCESO DE APROPIACIÓN DE CONCEPTOS TRIGONOMÉTRICOS MEDIADO  
POR LA ACTIVIDAD ORIENTADORA DE ENSEÑANZA (AOE)**

**PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS TRIGONOMÉTRICOS MEDIADO  
PELA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO (AOE)**

**PROCESS OF APPROPRIATION OF TRIGONOMETRIC CONCEPTS MEDIATED BY  
THE TEACHING GUIDING ACTIVITY (AOE)**

 André Viana Rodrigues Chaves BEZERRA<sup>1</sup>  
e-mail: andrevcb172@gmail.com

 Neuton Alves de ARAÚJO<sup>2</sup>  
e-mail: doutor.neuton@ufpi.edu.br

 Valdirene Gomes de SOUSA<sup>3</sup>  
e-mail: val\_sousa@cceca.uespi.br

**Cómo hacer referencia a este artículo:**

BEZERRA, A. V. R. C.; ARAÚJO, N. A.; SOUSA, V. G. Proceso de apropiación de conceptos trigonométricos mediado por la Actividad Orientadora de Enseñanza (AOE). **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 00, e023088, 2023. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riace.v18i00.18285>



| **Presentado el:** 25/04/2023  
| **Revisiones requeridas en:** 28/07/2023  
| **Aprobado el:** 10/08/2023  
| **Publicado el:** 30/09/2023

---

**Editor:** Prof. Dr. José Luís Bizelli  
**Editor Adjunto Ejecutivo:** Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

<sup>1</sup> Secretaría de Educación del Estado de Maranhão (SEDUC), Caxias – MA – Brasil. Profesor de Matemáticas de Secundaria. Maestría en Matemáticas (PROFMAT/UESPI).

<sup>2</sup> Universidad Federal de Piauí (UFPI), Teresina – PI – Brasil. Profesora de Enseñanza Superior (MS), Clase C – Adjunto, Nivel 003. Doctorado en Educación (USP).

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina – PI – Brasil. Profesora Adjunta IV Dedicación Exclusiva (CCECA/UESPI). Doctorado en Educación (UFPI).

**RESUMEN:** La Matemática, históricamente, han sido significadas como de difícil comprensión. Delimitando a la Geometría, esta ha sido fundamentada en la memorización de definiciones y fórmulas, negando a los alumnos la posibilidad de aprendizaje del lógico histórico de los conceptos. Este artículo tiene el objetivo de analizar la Actividad Orientadora de Enseñanza (AOE) como principio metodológico en el proceso de apropiación de conceptos trigonométricos. Se trata de un recorte de los datos de una investigación de maestría en Matemática (BEZERRA, 2019), anclado en el abordaje cualitativa que se inserta en un contexto de desarrollo de AOE con alumnos de la Enseñanza Secundaria de la red pública estatal de Maranhão, Brasil. Fue subsidiada por la Teoría de la Actividad y por el propio concepto de AOE. Como resultados, se constató que la AOE se presenta como posibilidad de organización de la enseñanza de los conceptos trigonométricos. En esas condiciones, se parte del movimiento lógico histórico del concepto por posibilitar al alumno la toma de conciencia de la necesidad de encontrar una solución al problema desencadenador, poniéndolo en actividad de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Actividad Orientadora de Enseñanza. Conceptos trigonométricos. Enseñanza Secundaria.

**RESUMO:** *A Matemática, historicamente, vem sendo significada como de difícil compreensão. Delimitando à Geometria, esta tem sido calcada na memorização de definições e fórmulas, o que nega aos alunos a possibilidade de aprendizagem do lógico histórico dos conceitos. Este artigo tem o objetivo de analisar a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) enquanto princípio metodológico no processo de apropriação de conceitos trigonométricos. Trata-se de um recorte dos dados de uma pesquisa de mestrado em Matemática (BEZERRA, 2019), ancorada na abordagem qualitativa, que se insere em um contexto de desenvolvimento de AOE com alunos do Ensino Médio da rede pública estadual do Maranhão, Brasil. Foi subsidiada pela Teoria da Atividade e pelo próprio conceito de AOE. Como resultados, constatou-se que a AOE se apresenta como possibilidade de organização do ensino dos conceitos trigonométricos. Nessas condições, parte-se do movimento lógico histórico do conceito por possibilitar ao aluno a tomada de consciência da necessidade de encontrar uma solução ao problema desencadeador, colocando-o em atividade de aprendizagem.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *Atividade Orientadora de Ensino. Conceitos trigonométricos. Ensino Médio.*

**ABSTRACT:** *Mathematics has historically being perceived as difficult to understand. In Geometry, it has been based on memorizing definitions and formulas, which denies students the possibility of learning the historical logic of the concepts. The aim of this article is to analyze the Teaching Orientation Activity (AOE) as a methodological principle in the process of appropriating trigonometric concepts. It is a cross-section of data from a master's research in Mathematics (BEZERRA, 2019), anchored in the qualitative approach that is inserted in a context of development of AOE with high school students form the state public network of Maranhão, Brazil. It was supported by Activity Theory and the concept of AOE itself. The results showed that AOE is a possibility for organizing the teaching of trigonometric concepts. Under these conditions, it is based on the historical logical movement of the concept, as it enables the student to become aware of the need to find a solution to the triggering problem, placing them in a learning activity.*

**KEYWORDS:** *Guiding Teaching Activity. Trigonometric Concepts. High School.*

## Introducción

El bajo rendimiento de las evaluaciones internas y/o externas que contempla la disciplina Matemática puede implicar indicios de la no producción de significados y, en consecuencia, de la no apropiación de sus conceptos. Delimitar la Geometría, la forma en que se ha trabajado históricamente, esto ha sido significado por los estudiantes como difícil de entender, apropiación. Por otro lado, basándose en la memorización de definiciones, fórmulas y resolución de problemas, niega a los estudiantes la posibilidad de aprender la historia lógica de los conceptos. Como resultado, como destaca Bezerra (2019), hay muchas preguntas que solemos escuchar, como: maestro, ¿por qué y por qué estudiar esta Matemáticas? ¿Cómo surgió esto?

Dado lo anterior, situamos el objeto de estudio desarrollado por Bezerra (2019) – posibilidades de apropiación de conceptos trigonométricos – porque entendemos que es el papel del profesor crear condiciones objetivas y subjetivas para que los estudiantes eduquen sus motivos en la búsqueda de responder a una determinada situación que desencadena el aprendizaje. Para ello, es necesario que, intencionalmente, el profesor organice la enseñanza para que se produzca la apropiación conceptual. También aclaramos que este estudio, anclado en el enfoque cualitativo y explicativo, fue insertado en un contexto de experiencia y desarrollo de AOE con estudiantes del 2º año de secundaria de una escuela pública en el estado de Maranhão.

Dicho esto, en este artículo, buscamos responder al problema de la pregunta: ¿cómo permite la AOE, como principio metodológico, la mediación en el proceso de apropiación de conceptos trigonométricos? Por lo tanto, pretendemos analizar las posibilidades de AOE como principio metodológico en el proceso de apropiación de conceptos trigonométricos.

Considerando las consideraciones, en este estudio se presentan la Teoría de la Actividad (LEONTIEV, 1978, 2010) y, en particular, la AOE (MOURA, 1996, 2016) como bases teórico-metodológicas que apoyan nuestro proceso investigativo y analítico. La AOE es un principio metodológico que surge de los supuestos de la Teoría de la Actividad. En este principio, Bezerra (2019), basado en Leontiev (1978, 2010) y Moura (2001), entiende que la actividad de aprender conceptos matemáticos debe partir de una necesidad, impulsada por una razón, a diferencia de las listas de ejercicios repetitivos, con propuestas para resolver problemas de manera memorizada y mecánica.

Para ello, las secciones se organizaron según la siguiente secuencia: en la primera, presentamos las consideraciones introductorias sobre el objeto del estudio que trata de la

apropiación de conceptos trigonométricos en un contexto de experiencia y desarrollo de AOE. En la segunda sección, traemos reflexiones sobre la Teoría de la Actividad y la AOE, alineadas con la problemática de la apropiación de conceptos trigonométricos. A su vez, en la tercera sección, explicamos los procedimientos metodológicos que guiaron el desarrollo de este estudio. A continuación, reservamos en la cuarta sección, el análisis de los datos aprehendidos y presentados en el episodio de aprendizaje que surgió del movimiento de la aplicación de la AOE. Y, finalmente, las consideraciones finales, en las que presentamos respuestas al problema de investigación.

### **De la teoría de la Actividad a la Actividad Docente Orientadora: Contribuciones en el proceso de apropiación de conceptos trigonométricos**

La Teoría de la Actividad se constituye como una rama de los estudios de la Teoría Histórico-Cultural, iniciada en la década de 1930 por el bielorruso Lev Vygotsky. Su investigación destaca la interacción del hombre con los signos e instrumentos de comunicación, experiencias, aspectos biológicos, así como condiciones materiales y sociales. Como afirma Bezerra (2019, p. 42, nuestra traducción), estos están anclados en el "[...] Supuesto marxista de que transformando la naturaleza el hombre también se transforma a sí mismo, alcanzando dentro de las condiciones objetivas y subjetivas su emancipación, su desarrollo psíquico".

En esta perspectiva, la actividad social e histórica de los hombres es lo que desencadena el desarrollo de su psique, que ocurre a través de la mediación de instrumentos y signos a partir de la apropiación de las operaciones físicas y/o mentales que se incorporan en ellos. Por lo tanto, al apropiarse de la cultura material y simbólica, se desarrolla un legado producido y objetivamente acumulado a lo largo de la historia, como conceptos matemáticos. En este sentido, al delimitar la actividad pedagógica, es decir, la unidad actividad docente y la actividad de aprendizaje, Bezerra (2019) afirma que este desarrollo es el resultado de las mediaciones que la impregnan.

Así, el desarrollo de funciones específicamente humanas, como la reflexión, la creatividad, la imaginación, la atención voluntaria y el comportamiento volitivo, se origina en el proceso de apropiación de conceptos, implicando la transformación de la actividad externa en actividad interna. Por lo tanto, es necesario que las funciones psíquicas se experimenten en el colectivo, ya que tales funciones "[...] No existen en el individuo como una potencialidad, sino que se experimentan inicialmente en forma de actividad intersíquica (entre personas)

antes de asumir la forma de actividad intrapsíquica (dentro de la persona)" (MELLO, 2004, p. 141, nuestra traducción).

De esta manera, se evidencia que los hombres, como resultado de sus necesidades y motivos, idealizan y crean objetos sociales, es decir, "el producto del trabajo contiene la actividad humana fijada en él, es la objetivación del trabajo, es la actividad transformada en un objeto [...]" (SAVIANI; DUARTE, 2012, p. 23, nuestra traducción). En el sentido mencionado, cuando enfocamos nuestra mirada en la actividad de enseñar matemáticas, el profesor hace uso de instrumentos mediadores, creando condiciones para que los estudiantes se apropien de conceptos matemáticos. Esto implica la necesidad de identificación, organización, secuenciación y dosificación de los contenidos, así como los medios para validar el propósito del trabajo educativo (SAVIANI, 2011).

De este entendimiento se deduce que es por la actividad que los hombres toman conciencia de sus acciones. Al igual que la actividad pedagógica, en el caso del profesor de matemáticas, como señala Bezerra (2019), esto produce significado de conceptos a partir de sus prácticas. El significado aquí entendido a la luz de la Teoría de la Actividad como "[...] la forma en que un hombre asimila la experiencia humana generalizada y reflejada (LEONTIEV, 1978, p. 101, nuestra traducción).

Por lo tanto, de acuerdo con el pensamiento de Leontiev (1978), entendemos que la actividad pedagógica permite significados de la realidad psicológica del sujeto que enseña y aprende. En esta perspectiva, el desarrollo de esta actividad genera un cambio en la realidad mediado por instrumentos simbólicos, implicando en las condiciones objetivas para la organización de la enseñanza y, consecuentemente, en la apropiación de conceptos teórico-científicos por parte de los estudiantes. Aquí hay, por tanto, una negociación de significados que nos lleva a entender, como defiende el autor en pantalla, que "[...] el concepto de actividad está necesariamente vinculado al concepto de motivo" (LEONTIEV, 2021, p. 123, nuestra traducción). De esto, inferimos que todas y cada una de las actividades están orientadas por una razón, y por lo tanto existe la necesidad de educarla.

A la luz de estas reflexiones, destacamos que la Teoría de la Actividad contribuye en el escenario educativo y, específicamente, en el caso de este estudio, en la apropiación de conceptos matemáticos. Sin embargo, es apropiado enfatizar el papel del motivo como elemento estructurante de la actividad, ya que impulsa las acciones de estudiantes y profesores, haciéndolos conscientes del compromiso con la actividad pedagógica y, por lo tanto, con la organización de la enseñanza. En este sentido, afirmamos que las acciones y

operaciones que determinan la actividad están impulsadas por su motivo. Además, están dirigidos hacia un propósito (LEONTIEV, 1978).

Siempre en este sentido, con respecto a la enseñanza de las matemáticas, la apropiación conceptual está mediada por las relaciones pedagógicas que involucran al maestro, al estudiante y a los compañeros de clase. Enfatizando la actividad pedagógica, como dice Vigotski (2007), a través de las condiciones creadas y mediaciones, es que se forma la Zona de Desarrollo Inminente (ZDI). Esto se constituye como una posibilidad para que los estudiantes alcancen niveles sofisticados de aprendizaje, es decir, desde el desarrollo potencial hasta el desarrollo real. En otras palabras, al igual que las situaciones problemáticas propuestas por el maestro, en el primer caso, sería lo que el estudiante logra, sin embargo, con la ayuda del maestro o un colega que evidencia un nivel psíquico más elaborado. En el segundo caso, es el nivel de desarrollo en el que puede realizar las situaciones propuestas de forma autónoma y creativa.

En vista de esta discusión teórica, surge la pregunta: considerando el ZDI en el contexto del aprendizaje conceptual matemático, ¿qué direcciones teórico-metodológicas podemos proponer para superar el nivel de desarrollo potencial? En la búsqueda de respuestas, Moura (1996, 2001), apoyado en los supuestos de la Teoría de la Actividad, idealiza y apunta a un principio metodológico acuñado por este autor de Actividad Orientadora de Enseño (AOE). Este "[...] está estructurado de tal manera que permite a los sujetos interactuar, mediados por un contenido, negociando significados, con el objetivo de resolver colectivamente una situación - problema" (MOURA, 2002, p. 155, nuestra traducción).

En esta dirección, a partir de la perspectiva de lo lógico-histórico (KOPNIN, 1978), este principio sigue la estructura: intencionalidad del profesor; propuesta de una situación desencadenante del aprendizaje; momentos de interacción entre los estudiantes y el profesor; indicación de las fuentes de consulta; posibles formas de resolver el problema desencadenante; y discusiones colectivas que conducen a la síntesis teórica de las resoluciones encontradas.

En estas condiciones, en la perspectiva teórica aquí defendida, entendemos que el aprendizaje sólo se configura como actividad cuando la tríada profesor, alumno y objeto de conocimiento (en este estudio, son los conceptos trigonométricos) se establece desde la mediación. Tal comprensión presupone el papel fundamental del maestro en la orientación y organización de la enseñanza, y la primera acción es crear en los estudiantes la necesidad del

concepto. Intrínseca a esta acción, como se comentó anteriormente, es la necesidad de identificar las razones para que los estudiantes sean educados. En línea con lo anterior, destacamos que en la operacionalización de las acciones, el docente designa principios metodológicos, como la AOE, donde "[...] Profesor y alumnos son sujetos en actividad y, de esta manera, se constituyen como individuos con conocimientos, valores y afectividad que estarán presentes en la forma en que llevarán a cabo las acciones que apuntan a un nuevo conocimiento de calidad" (BEZERRA, 2019, p. 36, nuestra traducción).

Observamos, por lo tanto, que en esta propuesta para la organización de la enseñanza están presentes las intenciones educativas, que, ciertamente, como tan bien enfatizó Moura (2001, p. 157, nuestra traducción), "[...] proporcionará cambios en los sujetos que adquieren nuevas habilidades, comportamientos y valores y, en la realidad objetiva, como resultado de las acciones de estos sujetos".

Después de exponer los comentarios, sintetizamos los entendimientos de la AOE presentando la Figura 1.

**Figura 1** – Estructura de la actividad docente de orientación



Fuente: Moura (2016 apud BEZERRA, 2019)

En la descripción de la Figura 1, mostramos que el AOE es un eje mediador en la actividad pedagógica. En ella están presentes sus elementos característicos: contenido, sujeto, necesidad, motivos, acciones y operaciones. A modo de ilustración, enfatizamos que en el contexto de la actividad pedagógica, el profesor de Matemáticas tiene la necesidad de enseñar un contenido, como conceptos trigonométricos, a los estudiantes que pretenden aprender este

contenido. Por tanto, esto es lo que justifica la máxima defendida por Moura (2001) de que la AOE se constituye como una forma general de organizar la docencia, cuyo contenido principal es el conocimiento matemático teórico-científico y, por extensión, el desarrollo del pensamiento teórico. Dicho esto, desde la perspectiva de la AOE, tenemos un proceso de enseñanza y aprendizaje que, en resumen, está constituido por la unidad formativa docente y alumno.

Dadas estas consideraciones, es saludable destacar que, en el proceso de elaboración y desarrollo de la AOE, están presentes tres etapas. En la primera, el profesor se dedica al estudio y planificación de la lógica histórica del concepto central (que en el caso de este estudio involucra trigonometría). En la segunda etapa, se elabora la situación desencadenante del aprendizaje (SDA), y en ella se debe explicar el problema desencadenante. Por lo tanto, como sugerencia, el punto de partida de la SDA puede ser un cuento virtual (situaciones problemáticas que involucran personajes de historias imaginadas, como leyendas y cuentos infantiles, así como historias que traen en sí mismos conceptos matemáticos), un juego o situaciones que surgen de la vida cotidiana de los estudiantes (MOURA, 1996). Finalmente, en la tercera etapa, se propone el momento de la síntesis colectiva. Aquí, bajo la mediación del maestro, se produce la negociación de significados buscando encontrar respuestas matemáticamente correctas en las que estas coincidan con aquellas que la humanidad, movida por sus necesidades y motivos, históricamente, elaboró e instituyó resultados como correctos. (ARAÚJO, 2020).

A la vista de esta reflexión teórica, destacamos en el contexto de la AOE la situación desencadenante del aprendizaje – historia virtual –, titulada Verdím y sus amigos (ROSA et al., 2013), desarrollado por Araújo (2020) al presentarnos un proceso formativo con maestros de primaria, como se muestra en la figura 2.

**Figura 2 – Verdim y sus amigos**

Érase una vez Verdim, un ser encantado que vivía en un bosque de otro mundo. Verdim tenía muchos amigos y juntos jugaban todos los días en el claro de este bosque. Casi todos vivían cerca de la casa de Verdim, excepto tres de ellos: el gigante llamado Tililim y los dos enanos, Edim y Enim.

Un día Verdim invitó a todos a jugar en su casa. Como Tililim, Edim y Enim vivían lejos, Verdim explicó cómo llegar a su casa. Entonces, saliendo del claro, en el lado donde se pone el sol, debían dar cincuenta pasos hacia adelante, luego treinta pasos a la derecha y otros cuarenta pasos hacia el gran árbol, y luego continuarían recto y su casa estaría a solo diez pasos de distancia.

Con la explicación de Verdim, los tres amigos anotaron todas las pautas para no olvidar nada. Al día siguiente, a primera hora de la mañana, se dirigieron en la dirección correcta. Pero a pesar de esto, no pudieron llegar a la casa de Verdim.

*¿Qué podría haber pasado? ¿Por qué no llegaron? ¿Cómo podemos ayudar a Verdim a entender lo que sucedió para encontrar otra manera de explicar cómo llegar a su casa?*

Fuente: Rosa *et al.* (2013)

La propuesta pretendía alcanzar la esencia del concepto de medida, ya que, para Davydov (1982), esto constituye un fundamento general en el desarrollo del concepto de número. Por lo tanto, en el primer momento, las reuniones se propusieron en una perspectiva dialógica guiada por la comprensión de la lógica histórica de la medición.

En el segundo momento, el profesor presentó la historia virtual, como se evidencia en la figura 2, involucrando el concepto de medida y sus nexos conceptuales, con énfasis en el problema que desencadena el aprendizaje.

Finalmente, el tercer momento de la AOE ocurrió con la negociación de significados, de modo que las respuestas presentadas por los profesores participantes en el estudio formativo se encontraran con la perspectiva de la lógica histórica del concepto de medida, coincidiendo o, de alguna manera, acercándose a aquellos significados instituidos como correctos por la humanidad en el proceso histórico-cultural de desarrollo de las matemáticas.

Así, a partir de la ilustración, es evidente que el AOE se basa en la intencionalidad de los sujetos que, mediados por la negociación de significados, posibilitan la objetivación y apropiación del conocimiento teórico-científico y, por tanto, el desarrollo del pensamiento teórico.

## Procedimientos metodológicos

Para el desarrollo de este estudio, en la búsqueda de aprehender el fenómeno investigado, es decir, posibilidades de apropiación de conceptos trigonométricos, nos basamos teórica y metodológicamente en la Teoría de la Actividad y el concepto de AOE. Para ello, de acuerdo con Rodrigues y Sforzi (2010), intencional y colectivamente, creamos las condiciones para que los estudiantes se sientan motivados a participar en situaciones compartidas. Como resultado, fue posible seguir más de cerca las manifestaciones verbalmente explícitas de su pensamiento y, por extensión, de sus acciones.

Así, este estudio se configura como explicativo, ya que recurrimos al método investigativo de Vygotsky (2007), anclado en el materialismo histórico y dialéctico. Aclaramos que este método tiene tres principios: 1) no nos limitamos a las descripciones del fenómeno investigado, sino que explicamos este fenómeno, para llegar a su esencia; 2) recurrir al análisis del proceso, del movimiento de constitución del fenómeno, es decir, de su historicidad; 3) Ante el fenómeno investigado, no debemos despreciar comportamientos que se manifiestan en su aspecto cristalizado, fosilizado, lo que nos lleva a la necesidad de volver a la génesis de este fenómeno.

En esta lógica de pensamiento, inicialmente, para explicar el fenómeno en su esencia, elaboramos y presentamos el AOE como principio metodológico. Por lo tanto, analizamos el movimiento lógico histórico de los conceptos trigonométricos y, bajo la intervención del investigador, se propusieron dos situaciones que desencadenan el aprendizaje. Finalmente, considerando el proceso de apropiación de conceptos, en el colectivo, buscamos reconocer los significados desarrollados por los estudiantes.

En vista de lo anterior, estos supuestos señalaron elementos que permitieron evidenciar el movimiento de la AOE en la objetivación y apropiación de conceptos trigonométricos por parte de estudiantes de secundaria. Cabe mencionar que este movimiento fue dinámico, histórico, constituyendo una actividad, tanto para estudiantes como para investigadores. Además, observamos que tal objetivación y apropiación, según Araújo (2020 apud BEZERRA, 2019, p. 121, nuestra traducción), "[...] no se coloca en el ambiente social, en la escuela o en cualquier otro espacio de formación, por lo tanto, no es suficiente describir el proceso de apropiación de conceptos matemáticos [...]".

Los participantes fueron 15 (quince) estudiantes matriculados regularmente en el 2º año de la escuela secundaria. Para aclarar que para preservar sus identidades, se acordó que

salvaguardaríamos sus nombres. Así, a lo largo del texto, adoptamos nombres en clave: Estudiante 1, Estudiante 2, Estudiante 3, Estudiante 4, ...

Específicamente sobre el proceso de producción de datos, de acuerdo con Oliveira (2016), entendemos que la definición de instrumentos y técnicas de investigación debe ser consistente con el problema, el objetivo del estudio y el marco teórico-metodológico, de modo que permitan develar el fenómeno investigado. Así entendido, priorizamos la observación participante y la propia AOE.

En cuanto a la relevancia de la observación participante para este estudio, la elección se hizo porque es una técnica que permite al investigador estar más involucrado en las acciones de investigación. Como señalan Marconi y Lakatos (2017 apud BEZERRA, 2019, p. 48, nuestra traducción), el investigador, cuando se ve también en la condición de ser investigado, "[...] se confunde con él. Es tan cercano a la comunidad como un miembro del grupo que está estudiando y participa en las actividades normales de la comunidad". Esto fue evidente, en particular, en la aplicación de la AOE, con las constantes intervenciones del investigador, implicando, de esta manera, en la participación de los estudiantes.

Finalmente, aclaramos que la AOE, en este estudio, además de ser un principio metodológico, también se presentó como un procedimiento de aprehensión de datos. Con esto, observamos sus posibilidades de mediación en el proceso de apropiación de conceptos trigonométricos al considerar la relación entre estudiantes e investigador, en la perspectiva colectiva, especialmente en momentos de reflexión, levantamiento de hipótesis y en la búsqueda de una solución a las actividades desencadenantes de aprendizaje propuestas.

Con respecto al procedimiento analítico, alineado con la perspectiva teórico-metodológica abrazada, partimos de la máxima marxista de que la realidad objetiva existe independientemente de nuestra conciencia, es decir, no es algo dado *a priori*. De hecho, la realidad "[...] no es, por lo tanto, un mundo de objetos 'reales', fijos, que bajo su aspecto fetichizado llevan una existencia trascendente como una variante naturalistamente entendida de las ideas platónicas [...]" (KOSIK, 2011, p. 23, énfasis añadido, nuestra traducción).

En coherencia con este procedimiento analítico, nos basamos en Moura (2004) al proponer la construcción de episodios de aprendizaje, entendidos como "[...] frases escritas o habladas, gestos y acciones que constituyen escenas que pueden revelar la interdependencia entre los elementos de una acción formativa" (MOURA, 2004, p. 276, nuestra traducción). Estos no constituyen necesariamente una secuencia lógica de acciones lineales.

Con este entendimiento, en la organización y selección de los datos empíricos de este estudio, identificamos el episodio de aprendizaje – Implicación de los estudiantes en la aplicación de AOE –, cuyos resultados discutimos en la siguiente sección.

## Resultados y discusión del episodio de aprendizaje

Dedicamos esta sección a los resultados de la discusión producida a través del análisis e interpretación del episodio de aprendizaje que surgió del movimiento de la aplicación de la AOE y la producción de significados de los estudiantes sobre sus potencialidades en el proceso de apropiación conceptual.

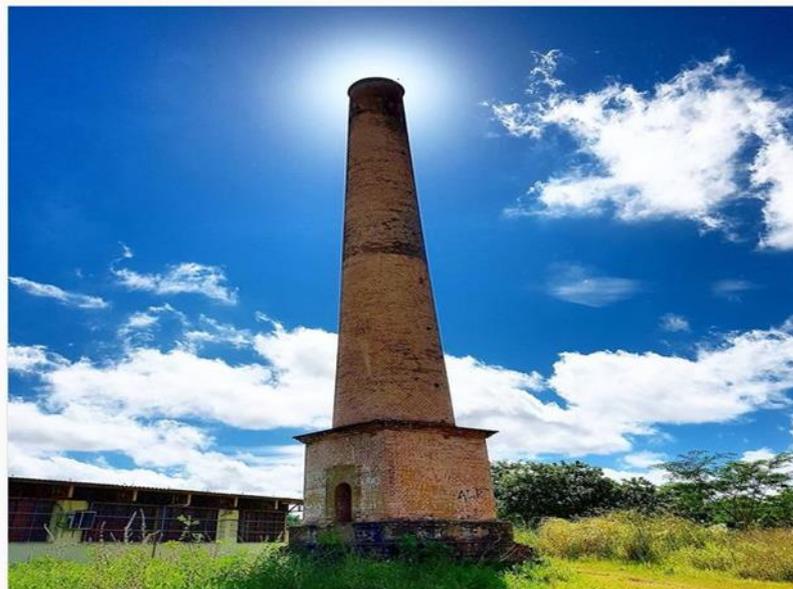
### Reuniones formativas: el enfoque en AOE

El presente episodio se refiere al escenario formativo, compuesto por cuatro encuentros, en los que contemplamos los supuestos teórico-metodológicos de la AOE y, en consecuencia, los de la Teoría de la Actividad: lógico-histórico, necesidad del concepto e interacción entre los estudiantes y los investigadores y estudiantes de mediación. En ocasiones, aplicamos dos AOE. Específicamente sobre la SDA, estos se expresaron a partir de situaciones cotidianas de los estudiantes, titulados: *Cálculo de la altura de grandes estructuras* y *Descubriendo la distancia utilizando conceptos trigonométricos* (BEZERRA, 2019).

Además, en los encuentros formativos, los SDA fueron compartidos por el colectivo, a través de la guía del investigador, ya que en la actividad pedagógica, como aclara Moura (2004, p. 257, nuestra traducción), "[...] El profesor como profesional que se ocupa fundamentalmente de los intercambios de significados llegó a ser visto como un aprendiz que lleva los elementos que constituyen su individualidad construida en una determinada cultura".

Una vez hecho esto, se inició la aplicación del primer AOE (Figura 4), en el que la situación cotidiana tuvo como problema desencadenante descubrir, a partir de conceptos trigonométricos, la altura de una gran chimenea (Figura 3). Con este fin, preguntamos a los estudiantes cómo podían llegar a la respuesta matemáticamente correcta a este problema.

**Figura 3** – Chimenea - único remanente de la monumental fábrica de la Unión



Fuente: Bezerra (2019)

La mencionada chimenea, ubicada en las instalaciones de la escuela de campo de investigación, ahora desactivada, fue observada inicialmente por los estudiantes, comenzando a componer la situación de la vida cotidiana en pantalla. La necesidad conceptual presentada consistió en comprender la lógica histórica de los conceptos trigonométricos. Esto, a partir de la objetivación y apropiación de estrategias en la búsqueda de respuestas a los problemas que desencadenan el aprendizaje, fue lo que permitió encontrar el valor de la distancia y la altura de los lugares inaccesibles.

En este proceso, en el desarrollo de la actividad de estudio, el alumno "[...] se hace produciendo sus objetos, y que al producir sus objetos, también produce sus significados, cuya máxima expresión es la palabra" (MOURA, 2004, p. 260, nuestra traducción). De hecho, desde el principio, entre los problemas experimentados por la humanidad, como se puede ver en el AOE *Cálculo de la altura de grandes estructuras* (Figura 4), al definir su vivienda y condiciones para producir, el hombre se enfrentó a diferentes necesidades de control (LANNER DE MOURA, 1995).

#### Figura 4 – AOE – Cálculo de la altura de grandes estructuras

Durante un trabajo, aplicado por la profesora Joana, sobre la historia del campo de investigación escolar, se despertó la curiosidad de los estudiantes Carlos, Débora y Wenderson. Estos estudiantes observaron que, en sus instalaciones, había una gran chimenea (Figura 5), que estaba abandonada en la parte posterior de la parcela y se preguntaron cuál sería su altura. Se reunieron para tratar de encontrar una manera de hacer los cálculos y luego pensaron en algunas posibilidades para averiguar la altura, pero no tuvieron éxito. Charles pensó en medir con una cinta métrica, mientras que Deborah lo encontró peligroso, debido a la altura. Deborah tuvo la idea de volar una cometa y tenerla pegada en la parte superior de la chimenea, y luego medir la longitud de la línea utilizada. Sin embargo, el uso de este procedimiento no está permitido en las instalaciones de la escuela. Wenderson, bastante curioso, recurrió a internet para investigar sobre cómo medir la altura de grandes estructuras y, con ello, tuvo el primer contacto con conceptos trigonométricos. Sin embargo, no pudo interpretar estos conceptos. Con el resultado de esta investigación, los tres estudiantes decidieron hacer un estudio sobre cómo calcular grandes alturas y, así, surgieron varias preguntas, entre las cuales, se configuró como un problema que desencadena el aprendizaje: ¿Cómo podemos usar conceptos trigonométricos para descubrir la altura?

Fuente: Bezerra (2019)

Se evidencia en la situación desencadenante bajo análisis que, ante la necesidad de responder al problema que desencadena el aprendizaje, a saber: cómo usar conceptos trigonométricos para descubrir la altura de la chimenea, inicialmente, los personajes Carlos, Débora y Wenderson, posiblemente, en los primeros intentos, recurrieron a la grandeza de una naturaleza discreta. Sin embargo, se dieron cuenta de que cuando se trata de grandes valores, el conteo uno a uno se vuelve insuficiente y, en general, laborioso. En este contexto, hay indicios de elementos de carácter imaginativo y creativo que permitieron el desarrollo de su psique y, por extensión, diferentes niveles de significado.

Así, considerando que en la proposición de este primer AOE las acciones giran para satisfacer la necesidad de calcular la altura de grandes estructuras, Carlos sugiere que se utilice la cinta métrica en la medición. Sin embargo, esta posibilidad es descartada por Deborah por observar el peligro de un accidente debido a la altura de la chimenea. También vale la pena mencionar que, en el proceso de medición, aunque los estudiantes adoptaron la cinta métrica como instrumento de medición, solo un rollo no sería suficiente, cuando nuevamente se enfrentarían a la cantidad discreta y, en consecuencia, esto constituiría un obstáculo.

Mientras tanto, el personaje Deborah propuso que usaran una cometa, fijándola a la parte superior de la chimenea. Así, en posesión del registro de la medición de la longitud de la línea empleada, alcanzarían la altura correspondiente a la chimenea. Sin embargo, las normas

establecidas por los estatutos de la escuela obstaculizaron tal estrategia. Con ello, a la hora de plantear nuevas posibilidades, el personaje Wenderson, movido por la curiosidad de saber medir la altura de la chimenea, recurrió a la consulta en sitios de Internet. En esta acción, se topó con los conceptos trigonométricos y, en ese momento, debido a que aún no se había apropiado de estos conceptos, surgieron dudas que no sabía interpretar.

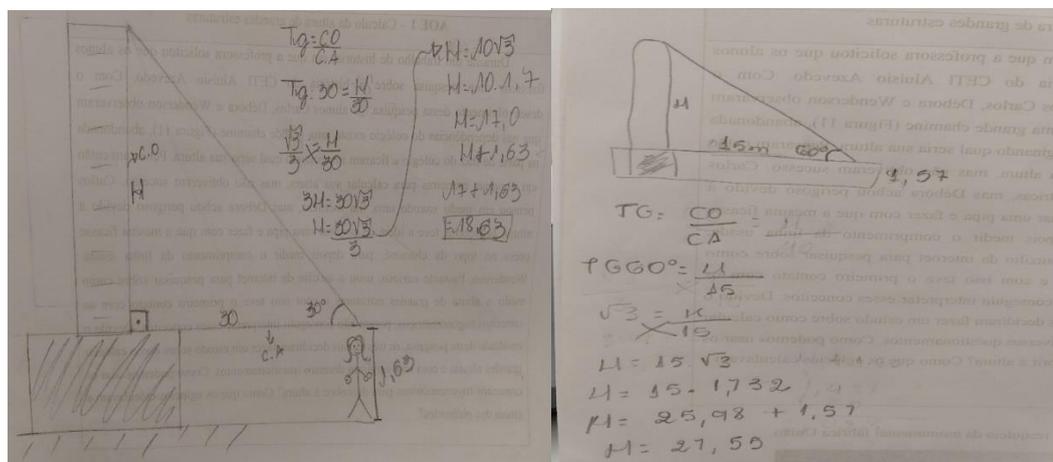
Aún en el análisis de esta SDA, en vista de las estrategias explicadas por los estudiantes en la búsqueda de respuestas al problema que desencadena el aprendizaje, tenían sus razones educadas en vista de la necesidad de calcular la altura de la chimenea. Posteriormente, para el desarrollo de los cálculos, el investigador comenzó a problematizar conceptos trigonométricos, con énfasis en el control de variaciones en la altura de los objetos, lo que se presentó como una posibilidad para que los estudiantes significaran, culturalmente, acciones a medir. En este sentido, como afirma Moura (2016, p. 116, nuestra traducción), en esta forma de organizar la enseñanza de las matemáticas, la SDA tiene como objetivo central "[...] proporcionar la necesidad de apropiación del concepto por parte del estudiante, para que sus acciones se lleven a cabo en busca de una solución a un problema que lo movilice para la actividad de aprendizaje: la apropiación del conocimiento".

En esta perspectiva, las primeras acciones desarrolladas, descritas en la APS por Carlos, Débora y Wenderson, fueron esenciales para la referencia para la elaboración de estrategias que lo hicieran posible, así, bajo la intervención del profesor/investigador, los estudiantes observaron la variación en la elevación del Sol. Esto tuvo implicaciones para el cambio en el ángulo debido a que los rayos del sol formaron, junto con el palo colocado horizontalmente, un cambio en la medida de esta sombra. En este movimiento de pensamiento, era posible pensar en el concepto de la tangente.

A modo de ilustración, al plantear posibilidades para la resolución del problema desencadenante, el Estudiante 7 y el Estudiante 12 siguieron la misma lógica de pensamiento, analizada por Bezerra (2019, p. 59, nuestra traducción) y descrita en la figura 5.

Pensaron en la hipótesis de su distancia, haciendo una simulación, hasta la chimenea como uno de los lados de un triángulo rectángulo (cateto adyacente) y la altura de esa chimenea (cateto opuesto). De esta manera, alcanzaron el ángulo, mirando la parte superior de la chimenea. Aquí los estudiantes emplearon los ángulos fundamentales ( $30^\circ$ ,  $45^\circ$  y  $60^\circ$ ), ya apropiados por ellos. Así, como resultado final del cálculo, sumaron la altura del observador para descubrir una posible respuesta. Para ello, tuvieron que adoptar diferentes ángulos y distancias. Así, a partir de la aplicación del concepto de tangente en el triángulo rectángulo, los estudiantes encontraron las respuestas [...].

Figura 5 – Respuestas, respectivamente, del estudiante 7 y del estudiante 12



Fuente: Bezerra (2019)

A partir de las estrategias empleadas por los estudiantes en referencia, fue posible observar divergencias en las respuestas. Ante este hallazgo, el profesor/investigador, haciendo uso de la problematización y la intervención, los llevó a identificar que, aunque los procedimientos habían sido utilizados adecuadamente, los valores correspondientes a las mediciones de distancia y ángulo no eran correctos, ya que, para determinar tales medidas, necesariamente, debían contar con recursos auxiliares, como la cinta y el teodolito.

En este movimiento de apropiación conceptual, como conceptos trigonométricos, "[...] la forma de abordar el concepto también dota al sujeto de una nueva cualidad, al tener que resolver problemas, porque, además de haber aprendido un nuevo contenido, también adquirió una forma de apropiarse del contenido en general" (MOURA, 2016, p. 118, nuestra traducción).

En cuanto a la aplicación del segundo AOE – Descubriendo la distancia utilizando conceptos trigonométricos – también recurrimos a una situación vivida diariamente por los estudiantes, como se explica en la Figura 6.

**Figura 6** – AOE 2 – Descubriendo la distancia usando conceptos trigonométricos

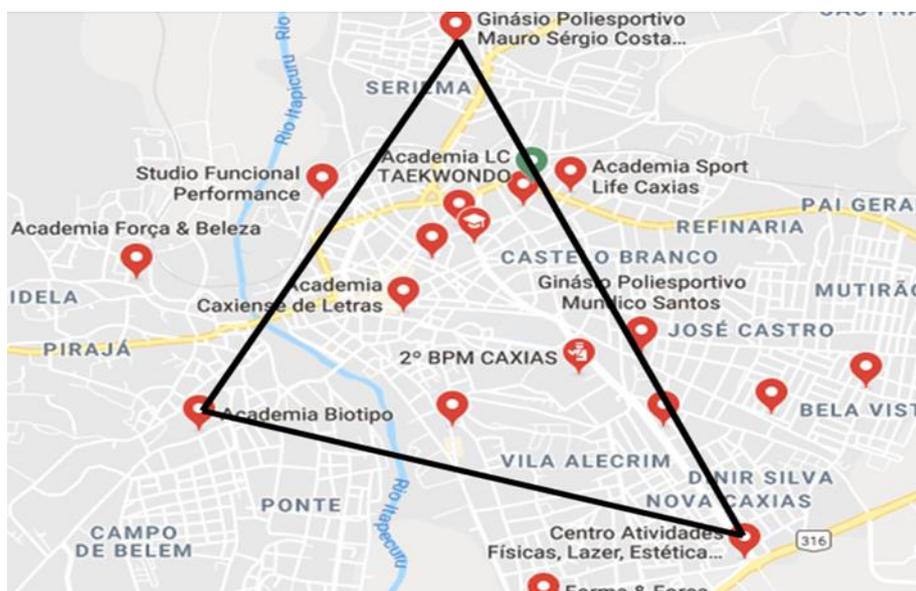
La ciudad de Caxias – MA fue elegida por el Departamento de Educación del Estado de Maranhão para albergar los juegos escolares. Como anfitrión de los juegos, el equipo de fútbol sala Caxiense ya está calificado automáticamente. Los juegos tendrán lugar del 3 de junio al 3 de julio de 2019. El partido inaugural tendrá lugar en el Gimnasio Multideportivo Mauro Sérgio Costa, ubicado en el barrio Seriema, mientras que el partido final se llevará a cabo en el Centro de Actividades Físicas y Ocio, ubicado en el barrio de Nova Caxias.

Luciana vive en el barrio Ponte y planea ir en bicicleta para ver el partido inaugural, ver otro partido en la Academia Biotipo, ubicada en el mismo barrio, e ir al partido final. Como a menudo anda en bicicleta en la ciudad, conoce la distancia entre algunos vecindarios. Entre Ponte y Nova Caxias hay 2100 metros; entre Nova Caxias y Seriema hay 500 metros. Ante esta situación, planteamos el problema desencadenante: ¿Cuál es la distancia entre los barrios de Ponte y Seriema, teniendo en cuenta que el ángulo formado por los barrios de Ponte – Nova Caxias – Seriema es de  $30^\circ$ ?

Fuente: Bezerra (2019)

Como se ve, esta vez, el problema que desencadena el aprendizaje que se basa en conceptos trigonométricos es la distancia que contempla los tres espacios en la ciudad de Caxias donde se realizaron los juegos escolares del estado de Maranhão. Para una mejor vista, presentamos la Figura 7.

**Figura 7** – Distancia entre los lugares de juego



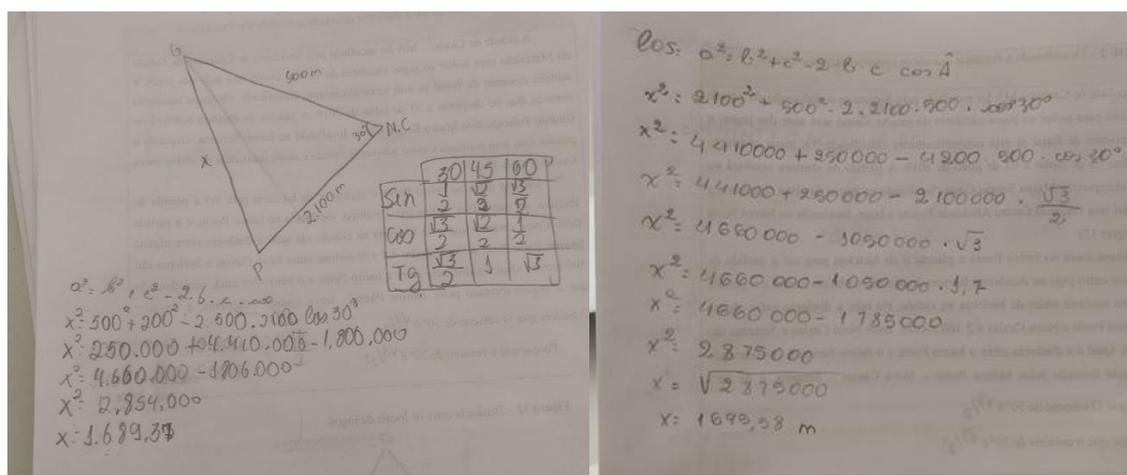
Fuente: Bezerra (2019)

En el desarrollo del AOE bajo análisis, a partir de las intervenciones del profesor/investigador, los estudiantes presentaron algunas interpretaciones al proponer estrategias para encontrar respuestas que respondieran al problema desencadenante. Sin

embargo, incluso con el estudio sobre la lógica histórica de los conceptos trigonométricos y las intervenciones realizadas, fue posible observar, por parte de algunos estudiantes, el intento de resolver el problema limitado a definiciones trigonométricas en el triángulo rectángulo. Sin embargo, en este contexto de discusión, el Estudiante 8 y el Estudiante 10, reconociendo que el triángulo obtenido de las distancias entre los tres espacios donde se jugaban los juegos no era un triángulo rectángulo, sintieron la necesidad de ampliar sus conocimientos, alcanzando los conceptos trigonométricos en cualquier triángulo y, por extensión, las leyes de los cosenos y los senos.

Así, colectivamente, los estudiantes 8 y 10 llegaron a la comprensión de que para responder al problema que desencadena el aprendizaje, necesariamente tendrían que recurrir a la ley de los cosenos, como se muestra en la Figura 8.

**Figura 8** – Respuestas de los estudiantes 8 y 10



Fuente: Bezerra (2019)

En resumen, sobre las respuestas presentadas por los estudiantes 8 y 10, incluso presentando estrategias convergentes, obtuvieron resultados diferentes, aunque aproximados. Ciertamente, esto se debió a algún error cometido por los estudiantes al realizar los cálculos.

Ante esta situación, corroboramos con las reflexiones teóricas de Fraga *et al.* (2012), al discutir el concepto de AOE y, también, como aconseja Moretti (2014, p. 33, nuestra traducción), al enfatizar que "[...] Crear condiciones de aprendizaje para las asignaturas implica proponerles situaciones problemáticas que las antepongan a la necesidad del concepto", abrimos espacio para las problematizaciones conceptuales, dirigiendo, de esta manera, a los estudiantes a obtener respuestas que coincidan con aquellas que, histórica y socialmente, el hombre determinó como correctas.

Después de considerar las dos AOE analizados, se evidenció la necesidad de una primera aproximación por parte de los estudiantes, desde la perspectiva de la lógica histórica de los conceptos trigonométricos. Por lo tanto, las condiciones de aprendizaje fueron creadas intencionalmente por el profesor/investigador, constituyendo así "[...] la situación propuesta de hecho como un problema – y, por lo tanto, como una necesidad – para el sujeto que aprende, siendo posible para él apropiarse del producto de la construcción histórica de la cultura humana" (MORETTI, 2014, p. 34, nuestra traducción).

En esta dirección, complementado por Bezerra (2019) y Moura *et al.* (2010), en la búsqueda de la solución de los problemas, el hombre desarrolla abstracciones que le permiten salir del nivel caótico – de la apariencia (punto de partida concreto), para alcanzar el nivel pensamiento – de la esencia (punto concreto de llegada), garantizando así la apropiación de la experiencia histórico-social de la humanidad.

Así, aclaramos que este movimiento de pensamiento fue lo que nos llevó, a partir de la discusión sobre la similitud de los triángulos, a problematizar y demostrar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo. Para ello, utilizamos la cinta y el teodolito como instrumentos mediadores complementarios en el desarrollo de la AOE, en la búsqueda de la resolución de los problemas desencadenantes.

Con base en lo anterior, es evidente la necesidad de crear, en ambientes escolares, momentos en los que los sujetos involucrados puedan interactuar y negociar significados, configurándose en una condición para la reflexión de la actividad pedagógica y, lógicamente, de la organización de la enseñanza.

De lo anterior, podemos afirmar que los significados desarrollados por los estudiantes sobre las potencialidades del AOE cumplen con lo que Moura *et al. proponen.* (2016, p. 99), "Para la formación del pensamiento teórico del estudiante, es necesario organizar la enseñanza para que realice actividades adecuadas para la formación de este pensamiento". En resumen, el AOE se constituye como una posibilidad de superar el nivel de pensamiento concreto caótico al pensamiento concreto, dando como resultado el desarrollo del pensamiento a nivel teórico.

Finalmente, las reflexiones de los significados desarrollados por los estudiantes expresan la necesidad de redimensionar las acciones de la actividad pedagógica. Esta es, en esta perspectiva, una de las características de la AOE, además de la reflexión como método habilitador para la apropiación del conocimiento (RODRIGUES; Sforini, 2010; Sforini, 2004).

## Consideraciones finales

Ha llegado el momento de sintetizar nuestras reflexiones sobre las posibilidades de AOE como principio metodológico en el proceso de apropiación de conceptos trigonométricos. Para esto, hacemos la analogía con el pensamiento de Araújo y Moura (2008), citado por Bezerra (2019, p. 74), al expresar la integridad del proceso de identidad del maestro: "[...] El Maestro es el que de repente aprende, el que aprende mucho, porque de repente es casi siempre". En nuestra opinión, coincide con el movimiento llevado a cabo en este estudio, en el que de repente aprendimos ... Hemos aprendido mucho.

Dada la necesidad de organización de la enseñanza, buscamos respuestas a la pregunta problemática de este estudio, a saber: ¿cómo permite la AOE, como principio metodológico, la mediación en el proceso de apropiación de conceptos trigonométricos? Con este fin, porque entendemos que "una pedagogía que pretende ser revolucionaria debe, por lo tanto, partir de la historia misma y de las producciones del ser humano en el campo educativo" (MARQUES; DUARTE, 2020, p. 2209, nuestra traducción), inicialmente, al proponer a los estudiantes el estudio de la historia lógica de los conceptos matemáticos, creamos las primeras condiciones para su participación en la aplicación de AOE.

En general, este estudio implicó la conciencia, tanto por parte de los estudiantes, participantes de la investigación y el investigador de que, al organizar la enseñanza de las Matemáticas, es necesario considerar el movimiento lógico histórico del concepto entendido como una necesidad humana (KOPNIN, 1978). Entendemos, en esta lógica, que esto permite, especialmente al profesor, apropiarse del conocimiento teórico-científico desde la perspectiva de la mediación, al considerar la AOE, máxima defendida por Moura *et al.* (2010).

En vista de la evidencia reveladora de las posibilidades de los participantes, en una situación de experiencia y desarrollo de AOE, para apropiarse de conceptos trigonométricos, es necesario considerar, entre otros factores: el concepto matemático central involucrado; el SDA presenta preguntas que permiten la esencia del concepto?; el contexto funcionó, por ejemplo, a partir de situaciones emergentes de la vida cotidiana, bajo la mediación de juegos orientados?; ¿El texto SDA presenta claridad para que el estudiante reconozca el problema desencadenante?

En este sentido, en otras palabras, entendemos que el profesor, al adoptar el AOE como principio metodológico, con énfasis en el problema desencadenante, este necesariamente debe articularse a su nivel de educación. Por lo tanto, el punto de partida debe

ser el movimiento lógico histórico de los conceptos matemáticos, porque, de esta manera, traerá implicaciones en el sentido de que los motivos de los estudiantes se educan frente a la necesidad de encontrar una solución al problema desencadenante. En esta perspectiva, se debe enfatizar que solo cuando la razón coincide con el objetivo de la SDA podemos señalar que el estudiante está en una actividad de aprendizaje. En el caso de este estudio, esta posibilidad se realizó a través de la elaboración y desarrollo de AOE, lo que ciertamente implicó en la organización de la enseñanza de conceptos trigonométricos. Esta suposición está en línea con lo que Leontiev (1978) afirma sobre la actividad como promotor del desarrollo psíquico del sujeto.

En vista de lo anterior, entre las aportaciones de este estudio, sin duda, se encuentra la ampliación de los estudios en el campo de la Educación Matemática, subvencionados por la Teoría de la Actividad y los supuestos de la AOE. Por otro lado, se trata de un estudio con potencialidades enriquecedoras tanto para el desarrollo profesional (docente y/o investigador). Esto llevó a estudiantes y profesores investigadores a producir significados sobre la actividad pedagógica, que van en contra de perspectivas basadas en la racionalidad técnica, limitadas a definiciones y fórmulas, carentes de significados. Por lo tanto, la propuesta de la AOE que involucra conceptos trigonométricos en la escuela secundaria puede generar cambios en el pensamiento y las acciones frente a las preocupaciones y problemas en el ámbito de la actividad pedagógica de los maestros que enseñan matemáticas. ¡Esto es lo que esperamos en el futuro!

## REFERENCIAS

ARAÚJO, N. A. de. **Professores em atividade de aprendizagem de conceitos matemáticos**. Parnaíba, PI: Acadêmica Editorial, 2020. *E-book*.

BEZERRA, A. V. R. C. **A atividade orientadora de ensino (AOE) como proposta de apropriação de conceitos trigonométricos no ensino médio**. 2019. 82 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. 3. ed. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

FRAGA, L. P. *et al.* A intencionalidade do professor na organização do ensino de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental. *In: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4.; JORNADA REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 17., 2012, Passo Fundo. Anais [...].* Passo Fundo, RS: UPF, 2012. Disponible en: <http://anaisjem.upf.br/download/de-23-parmegiane.pdf>. Acceso el: 10 jul. 2023.

KOPNIN, P. V. **A dialética como logica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

LANNER DE MOURA, A. R. **A medida e a criança pré-escolar**. 1995. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação) – Universidade de Campinas, Campinas, SP, 1995.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: livros Horizonte, 1978.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In*: VIGOTSKI, L; LURIA, A; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2010. p. 59-83.

LEONTIEV, A. N. **Atividade**. Consciência. Personalidade. Tradução de Priscila Marques. Bauru, SP: Mireveja, 2021.

MARQUES, H. J.; DUARTE, N. A Pedagogia Histórico-crítica em defesa de uma educação revolucionária. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. esp. 3, p. 2204-2222, nov. 2020. e-ISSN: 1982-5587. DOI: 10.21723/riaee.v15iesp3.14427. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14427/9965>. Acesso em: 4 ago. 2023.

MELLO, S. A. A Escola de Vygotsky. *In*: CARRARA, K (org.). **Introdução à Psicologia da Educação**: seis abordagens. São Paulo: Avercamp, 2004. p. 135-155.

MORETTI, V. D. O problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de professores de matemática. **Poiesis**, Tubarão, Número Especial, p. 29-44, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Poiesis/article/view/1737/1421>. Acesso em: 10 jul. 2023.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, n. 12, p. 29-43, 1996.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A; CARVALHO, A (org.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola. São Paulo: Pioneira, 2001.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 143-162.

MOURA, M. O. de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. *In*: BARBOSA, R. L. L. (org.). **Trajetórias e perspectivas de formação de educadores**. São Paulo: Ed. UNESP, 2004. p. 257-284.

MOURA, M. *et al.* Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Rev. Diálogo. Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

MOURA, M. O. de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro. 2016.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. revista e atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

RODRIGUES, V. L. G. de C; SFORNI, M. S. de F. Análise da apropriação do conceito de volume sob a perspectiva da teoria da atividade. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 543-556, 2010.

ROSA, J. E. da *et al.* Movimento do conhecimento matemático na História Virtual “Verdim e seus amigos”. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 6, p. 21-41, 2013.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D; DUARTE, N. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. *In*: SAVIANI, D; DUARTE, N. (org.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 13-35.

SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade**. São Paulo: Junqueira e Marin, 2004.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

### ***CRediT Author Statement***

---

**Reconocimientos:** Gracias a los profesionales y estudiantes de la escuela, *locus* de la investigación, que contribuyeron al desarrollo de este estudio.

**Financiación:** Financiación propia.

**Conflictos de intereses:** No.

**Aprobación ética:** La investigación es parte de un proyecto más amplio, registrado en la Pro-Rectoría de Investigación e Innovación (PROPESQI), de la Universidad Federal de Piauí. Aquí están los datos del proyecto: Formación docente y actividad pedagógica en educación básica: teoría y método en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias/Física para el desarrollo de prácticas educativas humanizadoras; Coordinación: 3438829\_NEUTON ALVES DE ARAUJO; Vinculación: CENTRO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN/DEPARTAMENTO DE MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA; Autorización legal: CEP (CAAE:35371520.2.0000.5214); Modalidad: Proyecto interno/Investigación científica; Agencia de desarrollo: n/a; Monto de la financiación: n/a; Plazo: 08/01/2020 al 08/01/24; Estado: Protocolo en curso: 23111.031574/2020-98; Matrícula: CCE-140-2020.

**Disponibilidad de datos y material:** No aplicable.

**Contribuciones de los autores:** Autor 1: El texto inicial fue producido para la conclusión de la Maestría Profesional en Matemática en Red Nacional (PROFMAT/UESPI). Autores 2 y 3: Profesores de la disciplina TCC (PROFMAT/UESPI), colectivamente, actuaron en la planificación, revisión y edición del artículo.

---

**Procesamiento y edición: Editora Iberoamericana de Educación - EIAE.**  
Corrección, formateo, normalización y traducción.

