




# Técnicas y tecnologías utilizadas por profesores de primaria ante tareas sobre orden de números decimales

Eduardo Octavio Ramos Moreno <sup>1</sup>   
César Sotelo Pichardo <sup>2</sup>   
Selso Loera Serrano <sup>3</sup> 

## Resumen

La presente investigación se inscribe en la Teoría Antropológica de lo Didáctico, respecto de las técnicas y tecnologías que utilizan los docentes frente a tareas sobre orden en números decimales y la dificultad que se enfrenta a partir del sesgo de número natural. El objetivo es identificar las técnicas y tecnologías que promueven los profesores de primaria en sus alumnos al trabajar tareas relacionadas con números decimales. Para el desarrollo de la intervención se realizó una investigación de tipo cualitativo a partir de la implementación de un dispositivo didáctico conocido como Recorrido de Estudio e Investigación (REI). Se recuperó y analizó la información a partir de videograbaciones, grabaciones de audio y las evidencias producidas, al desarrollar las tareas. Los resultados indican dos tipos de técnicas utilizadas: una relacionada con agregar ceros para realizar una comparación, y otra con comparar números a partir del valor posicional.

**Palabras clave:** Teoría Antropológica de lo Didáctico, números decimales, orden, Recorrido de estudio e investigación, técnicas y tecnologías.

---

<sup>1</sup> eduardo-octavio-ramos@camzac.edu.mx

Centro de Actualización del Magisterio en Zacatecas, Zacatecas, México

<sup>2</sup> cesarsotelo@camzac.edu.mx

Centro de Actualización del Magisterio en Zacatecas, Zacatecas, México

<sup>3</sup> selso-loera-serrano@camzac.edu.mx

Centro de Actualización del Magisterio en Zacatecas, Zacatecas, México

## **Dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los números decimales**

El proceso de enseñanza de los números decimales es un reto para alumnos y profesores. Al ser números racionales, la conceptualización de este aspecto es compleja para el docente en relación con el posible diseño didáctico que promueva la comprensión de este tipo de números, así como la dificultad que el alumno enfrenta para realizar las actividades propuestas y que esto beneficie su entendimiento. Tal reto se da, principalmente, en actividades donde su desempeño se ve afectado por el sesgo de número natural que se presenta en los números racionales (Ni & Zhou, 2005) y que tiene relación con asociar propiedades de los números naturales a este tipo de números.

Dentro de la complejidad de la enseñanza de los números decimales se encuentra que, desde la propuesta de Centeno (1997) se pueden promover diferentes tipos de tareas como: orden, propiedad de densidad, transformación de números fraccionarios a números decimales, lectura y escritura, así como lógica con las operaciones aritméticas. En cada una de ellas, se requiere el desarrollo de tipos de tareas diferentes que, en su conjunto, favorezcan el aprendizaje de las características de este tipo de números. Además, Centeno (1997) identifica los frecuentes errores que cometen los alumnos al enfrentarse a tareas sobre números decimales.

Más recientemente, en investigaciones realizadas en profesores en formación como la de Konic (2011), González (2018), y Salazar (2018), así como investigaciones de profesores en servicio como las realizadas por Alatorre (2013), Johar et al. (2021), y Takker y Subramaniam (2019) con profesores en activo, se han identificado conocimientos que los profesores poseen o deben poseer para enseñar este tipo de números, así como las prácticas matemáticas que desarrollan ante tareas sobre números decimales. Sin embargo, un aspecto que se destaca de tales investigaciones es el tipo de errores que cometen los profesores ante la realización de tareas sobre números decimales y que están relacionados con el sesgo de número natural.

Ante estos resultados conviene realizar una investigación, específicamente sobre tareas en las que se trabaje el orden de los números decimales, dado que es donde los profesores presentan mayor sesgo. Estas tareas también tienen una complejidad en su ejecución, ya que, al intentar ordenar los números decimales, las técnicas que se utilizan podrían asociarse al criterio de que el orden se determina desde la cantidad de dígitos que el número decimal tenga o también de la comparación de la parte entera.

A partir de ello, la pregunta que se establece en la presente investigación es: ¿qué técnicas y tecnologías utilizan los profesores al enfrentarse a tareas sobre orden en los números decimales? Con ello, se tiene como objetivo: identificar las técnicas y tecnologías que utilizan los profesores ante tareas sobre orden de los números decimales.

La investigación se realizó desde el marco de referencia de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, desarrollada por Chevallard (1999), la cual considera a las Matemáticas como producto de la actividad humana. Además, este tipo de investigación puede contribuir al análisis de los procesos de formación de profesores en la actualidad.

### **Errores asociados con las tareas sobre orden con los números decimales**

Las tareas de orden son actividades que, de acuerdo con Centeno (1997), consisten en organizar de mayor a menor o viceversa un conjunto de números decimales establecidos o a partir de un contexto establecido. Con este tipo de tareas también se pueden reconocer ciertas prácticas que se identifican como errores desde las investigaciones que se han realizado al respecto.

Ni y Zhou (2005), Centeno (1997), y Ávila y García (2008) reconocen dos tipos de errores asociados a este tipo de tareas. Para estos investigadores, los alumnos tienden a realizar comparaciones para organizar tales números. Un error es comparar la cantidad de dígitos que tiene el número decimal y, de acuerdo con la lógica con los números naturales, los estudiantes lo consideran correcto, pero no en los números decimales, por ejemplo: si se realiza una comparación entre el 0.127 y el 0.2, el alumno considera que el número 127 es mayor que el 2, por lo que podría considerar el primer número mencionado como mayor.

Este error se asocia con un segundo, que se refiere a la presencia del número 0 en el número decimal; por ejemplo, si el alumno tiene dos números, 0.2000 y el 0.4, de acuerdo con la lógica del número natural, el 2000 es un número mayor que el 4, por lo que consideraría el primero como el número mayor.

### **Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD)**

La TAD surge a partir de la necesidad de estudiar la educación matemática desde la perspectiva de la enseñanza, de reconocer aquellas prácticas que el profesor desarrolla en el aula, pero que tienen origen en su proceso de formación matemática y didáctica. Esta perspectiva teórica incluye la noción antropológica y, de acuerdo con Chevallard (1999), sitúa la actividad matemática en el conjunto de actividades humanas, en el marco de las instituciones sociales. Este enfoque antropológico se centra en que la actividad matemática tiene origen en el conjunto de actividades humanas que se realizan y que tienen influencia de las múltiples instituciones, consideradas, de acuerdo con Castela y Romo (2011), como estructuras sociales consolidadas, que regulan las acciones humanas y al mismo tiempo las facilitan mediante los recursos que ofrecen a los individuos. Además,

agregan que estos recursos materiales e intelectuales han sido producidos por comunidades, para enfrentar situaciones problemáticas específicas.

Desde esta teoría surge el concepto de praxeología que, de acuerdo con Chevallard (1999), es toda actividad humana realizada con regularidad en el marco de una institución social. Se retoma esta concepción de Chevallard (1999), quien menciona además que la praxeología se compone de dos bloques, uno práctico (praxis) y uno de estudio (logos). A su vez, el bloque práctico consta de dos componentes: la tarea (actividad a desarrollar o hacer) y la técnica (estrategia para realizar la tarea). Por otra parte, el bloque de estudio consta de dos componentes: tecnología (discurso que justifica el uso de la técnica) y la teoría (principios teóricos matemáticos que justifican el uso de la tecnología). En este sentido, en la investigación se retoman los conceptos de técnica y tecnología, para atender al objetivo y reflexionar sobre los equipamientos praxeológicos de los profesores.

Es importante mencionar que dentro del campo de investigación de la TAD es relevante la concreción de un Modelo Epistemológico de Referencia (MER) que, de acuerdo con Soto (2017), facilita comprender la esencia del objeto matemático y detectar los fenómenos tanto matemáticos como didácticos que genera; además, contribuye a interpretar la evolución histórica del concepto, lo que posibilita reconsiderarlo dentro de la práctica matemática y educativa. El MER, por lo tanto, establece el marco de origen, desarrollo, constitución como objeto del saber, tratamiento en la enseñanza, así como otros fenómenos asociados que permiten interpretarlo en el contexto de la actividad matemática y didáctica. Es por esta razón que la concreción del mismo orientó el desarrollo de las actividades propuestas para la presente investigación.

Es preciso preguntarse por qué esta perspectiva teórica se puede retomar para atender la problemática presentada. La TAD, como se mencionó, surge de la necesidad de estudiar la enseñanza de las matemáticas desde el enfoque epistemológico de las praxeologías; por tanto, resulta pertinente entender qué prácticas asociadas a la enseñanza de los números decimales surgen desde la parte matemática y didáctica, y que resultan necesarias en la educación que se promueve en la actualidad.

Por otra parte, es preciso mencionar que, a partir de las investigaciones más recientes encontradas sobre números decimales, en donde la mayoría se realiza desde el programa cognitivo<sup>1</sup>, se han asociado al reconocimiento de los conocimientos que poseen profesores en servicio y en formación. Por lo tanto, desde el programa epistemológico<sup>2</sup> y con el uso de la TAD se podría

---

<sup>1</sup> Bosch y Gascón (2009) mencionan que este programa se centra en el perfil del profesor y se establecen preguntas como: ¿Qué conocimientos son necesarios para que los profesores puedan enseñar matemáticas de forma efectiva?

tener otra perspectiva sobre la enseñanza y ser una opción más en la mejora de la enseñanza de los números decimales.

## Metodología

Para el desarrollo de la investigación se tomó el enfoque cualitativo, a partir de la aplicación de un dispositivo didáctico conocido como Recorrido de Estudio e Investigación (REI), el cual surge de la perspectiva teórica elegida y se centra en el proceso que se desarrolla para aprender y que, de acuerdo con Aguayo (2004), el estudio alude a aquellas acciones que se realizan en una institución social para realizar las tareas que se proponen. Esto se centra en la parte didáctica que el profesor propone para abordar un objeto de estudio, en este caso sobre los números decimales.

Para esclarecer la parte didáctica, Chevallard (1997) plantea seis momentos dentro del Recorrido de Estudio e Investigación, los cuales interactúan entre sí:

- El momento del estudio, que es el primer encuentro (o reencuentro) con la organización (O) que está en juego: puede tener varias maneras, una consiste en encontrar al menos uno de los tipos de tareas (Ti), constitutivas de O.
- El momento de la exploración de tipos de tareas (Ti) y de la elaboración de una técnica (ti) relativa a este tipo de tareas.
- El momento de la constitución del entorno tecnológico-teórico relativo a la técnica (ti): Este momento está en relación estrecha con cada uno de los otros, por ejemplo, desde el primer encuentro se establece una relación con este entorno ya elaborado, aunque en las estrategias tradicionales se lo ubica como primer momento.
- El trabajo de la técnica: debe mejorar la técnica volviéndola más eficaz y fiable y acrecentar la maestría que se tiene de ella.
- El momento de la institucionalización: tiene por objeto precisar lo que es exactamente la Organización Matemática (OM) elaborada, distinguiendo los elementos que no le hayan sido integrados y los que entran definitivamente en la OM considerada.
- El momento de la evaluación: se articula con el de institucionalización y en él se verifica lo que vale, lo que se ha aprendido. (Chevallard, 1997, pp. 48–50)

Una de las características de este dispositivo didáctico es que se establece un trayecto de construcción del aprendizaje, en este caso, de los profesores, a partir del uso de técnicas que, en conjunto con el análisis y reflexión, permi-

---

<sup>2</sup> Bosch y Gascón (2009) establecen que este programa centra su investigación en preguntas como: ¿Cuál es el equipamiento praxeológico que el profesor necesita para enseñar matemáticas de forma efectiva?

tan mejorar las técnicas utilizadas para llegar a la modelización matemática y la convencionalidad en los procesos.

Se utilizaron como instrumentos de recogida de información: guía de observación, que se utilizó durante la aplicación del REI; grabación de audio, grabación de video y las evidencias de los profesores sobre las tareas establecidas que se utilizaron y se recopilaron durante la aplicación.

La investigación se implementó con dos profesores de educación primaria en servicio, en un contexto semiurbano del municipio capital del Estado de Zacatecas. Los profesores atienden grupos de sexto grado de primaria, por lo que se solicitó su participación porque tienen experiencia en la enseñanza de los números decimales, condición que les coloca como informantes clave para el proceso de investigación. Las tareas se desarrollaron dentro de un aula, solamente con los dos participantes mencionados.

Respecto de la recopilación de información, se realizaron procesos de validación cualitativa, en los cuales se hizo una revisión de diálogos, evidencias de trabajo y comparación con lo identificado inicialmente por los investigadores. Se categorizó de acuerdo con las técnicas y tecnologías identificadas que utilizaron los profesores analizados, para su interpretación.

### **El contexto de medida en los números decimales y el diseño del REI**

De acuerdo con Centeno (1997), existen tres formas tradicionales de introducir los decimales en la educación primaria: como extensión del sistema de numeración posicional, a partir del contexto de medida y como función. El primer enfoque se refiere a enseñar los números decimales a partir de tareas de lectura y escritura, así como con operaciones aritméticas; en el segundo enfoque se establece una introducción con tareas para realizar medidas (uso del sistema métrico decimal, con cambio y sin cambio de unidad); en el tercer enfoque se centra la introducción en establecer una serie de números con relaciones entre sí, de tal manera que se utilicen los números decimales. Los tres fueron analizados en la presente investigación.

La reflexión que surge a partir de estos enfoques es que en las tareas planteadas en el primer y tercer enfoques, el trabajo se vuelve operativo, es decir, se aborda una actividad matemática directa sin resaltar la parte de la naturaleza de los números decimales, por esta razón se toma la decisión de utilizar el segundo enfoque, el de contexto de medida, de tal manera que se retomen tareas que tengan sentido y relación con las Matemáticas como producción humana.

Para el desarrollo del REI, se tomaron dos tareas relacionadas con orden y en el sentido del contexto de medida. La primera tarea es de comparación para orden de medidas de distancia, actividad que se retoma y adapta desde

la obra de Centeno (1997) y que consiste en realizar varios lanzamientos de pelota, después medir la longitud del tiro realizado para finalmente ordenarlos del mayor al menor.

La segunda tarea consiste en ordenar números decimales, para determinar los clasificados a una siguiente ronda de la disciplina deportiva considerada. En ella, los profesores tendrán que decidir cuáles ocho de los diez participantes clasificarían. Por ello, lo importante en esta tarea es realizar una comparación de cuál es mayor que otro, que es otra actividad que se propone de estos tipos de tareas. Así, se aplicaron dos sesiones, una de cada tipo de tarea. El proceso que se siguió durante el proceso de investigación fue: investigación y diseño del MER, diseño de las tareas que componen las sesiones del REI, gestión para implementar el REI, recopilación de la información, categorización y clasificación de la información y análisis de los resultados.

**Resultados**

Los resultados de esta investigación se expresan en técnicas y tecnologías que los profesores utilizaron para la resolución de tareas sobre orden. Para ello, en un primer momento se describe brevemente la característica de la actividad y después se discuten los resultados en relación con los profesores investigados.

En la primera actividad, los profesores tenían que comparar tres números decimales acerca de la distancia recorrida por la pelota, para posteriormente ordenarlos de menor a mayor. Los números decimales a ordenar eran: 19.3, 19.3875 y 19.284. Un aspecto que se valoró en esta actividad es que los números difieren en uno, dos o tres dígitos, algo que se tiene que valorar en este tipo de tareas.

Después de la aplicación de la sesión, los resultados que se encontraron fueron los siguientes (Figura 1):

**Figura 1**

*Resolución de tarea de orden por profesores de primaria. Sesión 1*

Ordena de mayor a menor las distancias que se presentaron en la tabla anterior.

Orden	Nombre del competidor	Distancia lanzada
1	J. Song (China)	19.3875 m
2	M. L. Wefsche (N. Zelanda)	19.3 m
3	J. Ross (E U)	19.284 m

Ordena de mayor a menor las distancias que se presentaron en la tabla anterior.

Orden	Nombre del competidor	Distancia lanzada
1	J. Song (China)	19.3875 m
2	M. L. Wefsche (Nueva Zelanda)	19.3 m
3	J. Ross (Reino Unido)	19.284 m

*Nota.* Las dos tablas pertenecen a cada uno de los profesores y fueron resultado de la tarea propuesta.

Como se aprecia en la Figura 1, los resultados son correctos, aunque se identifica que, en la segunda tabla, el profesor realizó una corrección a su resolución. La corrección está relacionada con el orden del primer y segundo atleta. Comentó que se realizó porque no había aplicado bien la estrategia.

### **Técnicas para resolver tareas de orden de números decimales**

Las técnicas identificadas por los profesores fueron las siguientes: establecer un orden a partir del valor posicional, así como agregar varias veces el número 0 hasta lograr una igualdad en la cantidad de dígitos.

En la primera técnica, los profesores utilizaron el valor posicional como un criterio para resolver la tarea de orden, la cual consiste en considerar primero la cantidad de unidades que se tienen, después las décimas, enseguida las centésimas, posteriormente las milésimas y así sucesivamente para ordenarlos. La característica de esta técnica consiste en reconocer qué décimo es más grande, si existe el mismo número en la comparación, se pasa a los centésimos y así sucesivamente.

La segunda técnica consiste en agregar ceros a los números hasta que tengan la misma cantidad de dígitos en los números decimales. Por ejemplo, cuando el número decimal solamente tiene décimos y se quiere comparar con un número decimal con diezmilésimos, entonces se agregan los 0 al número con décimos hasta tener un número con diezmilésimos, de esa manera se puede realizar una comparación más sencilla entre los números. Aunque esta técnica no se identifique en la Figura 1, se rescató a partir de un comentario de un profesor que mencionó “es otra estrategia que los niños pueden utilizar para estos ejercicios”.

### **Tecnologías para argumentar el uso de técnicas sobre tareas de orden de números decimales**

Las tecnologías o justificaciones que utilizan los profesores surgen de las técnicas utilizadas. En relación con la primera técnica, los docentes dicen utilizarla porque “cuando se consideran los décimos, los números después de los décimos son más pequeños y así consecutivamente, por lo que es más sencillo compararlos de esa manera” (Profesor JC). Además, el otro profesor agregó que, primero revisaba los décimos, al advertir que el 3 es más grande que el 2, en la columna de los décimos, por eso determinó que sería el número decimal que tenía tres décimos el más grande.

En la segunda técnica utilizada, la tecnología que refieren los profesores investigados es que el hecho de agregar 0 les ayuda a hacer una comparación más directa, pues se pueden comparar como si fueran números naturales, además, agregar 0 a la derecha es como agregarlo a la izquierda en los números enteros, no tienen valor. El argumento de decir que la lógica de

agregar 0 a la derecha en los números decimales es la misma que agregar 0 a la izquierda en los números enteros es porque mencionan que es como “un espejo”.

Un profesor mencionó que es en la parte decimal, si se tiene solamente 3 décimos, entonces no hay centésimos, ni milésimos, eso es lo que permite agregar el 0 conforme se va necesitando. En cuestión de los números naturales, si solo se tienen 3 unidades, significa que tienes 0 decenas, 0 centenas, pero siempre se tendrán esas tres unidades, es decir, que esta lógica no modifica el valor del número que se está considerando, que es precisamente uno de los aspectos que se podrían analizar, la función del 0 como multiplicador según el valor posicional en el que se encuentre.

Para la segunda actividad, la tarea consistió en que los profesores ahora tenían que ordenar un grupo de participantes de una olimpiada, en la disciplina de lanzamiento de bala, en una ronda clasificatoria para la final. Por ello tenían que determinar de los 10 participantes cuáles eran los 6 mejores lanzamientos que avanzaban a tal ronda. Los resultados de los profesores son los siguientes (Figura 2):

**Figura 2**

*Resolución de tarea sobre orden decimal por profesores de primaria. Sesión 2*

Orden	Nombre del competidor	Distancia lanzada
1	Ogunleye (Alemania)	20.17
2	M.L. Westhe	19.8
3	J. Song	19.3675
4	J. Ross	19.289
5	L. Gong	19.2769
6	J. Schilder	18.91
7	F. Roos	18.788
8	J. Includo	18.9
9	A. Kenzel	18.2991
10	A. Johansson	18.03

Orden	Nombre del competidor	Distancia lanzada
1	Ogunleye (Alemania)	20.17 m
2	M.L. Wesche (N. Z)	19.8 m
3	J. Song (China)	19.3675 m
4	J. Ross (EUAI)	19.284 m
5	L. Gong. (China)	19.2769 m
6	J. Schilder (Países Bajos)	18.91 m
7	F. Roos (Suecia)	18.788 m
8	J. Includo (Portugal)	18.9 m
9	A. Kenzel (Alemania)	18.2991 m
10	A. Johansson (Suecia)	18.03 m

*Nota.* Las dos tablas pertenecen a cada uno de los profesores participantes y son resultado de la tarea propuesta.

En la resolución se aprecia que los resultados son correctos por parte de los profesores, y tienen el mismo orden respecto del atleta que lanzó su bala más lejos, hasta el que llegó más cerca. En cuestión de las técnicas utilizadas

por los profesores, se identificó un punto importante para la resolución, ya que, en la primera tarea, se identificaron dos técnicas, que se describieron anteriormente; sin embargo, para esta tarea, solamente utilizaron una, que fue considerar el valor posicional, primero con décimos, después con centésimos y así consecutivamente.

El profesor que realizó el cambio de técnica, de comparación por valor posicional al uso del 0, argumentó que al escuchar al otro maestro, esto le pareció que tenía una lógica más sencilla de explicar a los alumnos y que, además, es más rápida. Es decir, la reflexión del profesor se centra en facilitar técnicas a los alumnos y que a su vez sean entendibles.

Como se comentó, esta perspectiva teórica nos obliga a analizar la formación docente. Con el comentario del profesor, se advierte que este tipo de tareas lo llevaron a analizar la dimensión didáctica de la práctica matemática, es decir, ¿de qué manera plantear las tareas con los alumnos? y ¿qué tipo de técnica puede ser mejor tratada en el aula para la comprensión de la naturaleza de los números decimales? El profesor encontró esta respuesta a partir de la práctica matemática.

## Conclusiones

Las técnicas utilizadas por los profesores ante tareas de orden fueron: uso del valor posicional como criterio para identificar cuál es mayor y cuál es menor, así como uso del número 0 tantas veces que sean necesarias para tener igualdad en la cantidad de dígitos de los números decimales. En cuanto a las técnicas, estas se asocian a las tareas utilizadas, en las que, para el uso de la primera tarea, los profesores argumentan que ese criterio es válido pues al considerar los décimos, que son más grandes que los centésimos, no hay necesidad de abordar estos segundos; sin embargo, si existe un empate, se tendría que ir revisando hasta tener un desempate. En la segunda tarea, la justificación que emiten es referente a que agregar ceros a la derecha de la parte decimal no modifica el valor del número y permite igualar la cantidad de cifras decimales para compararlos.

La investigación desarrollada permitió identificar cuáles podrían ser las posibles técnicas que los profesores fomentan con sus alumnos cuando se enfrentan a tareas sobre orden de números decimales; sin embargo, es preciso recuperar que, durante las sesiones realizadas, los profesores no presentaron los errores relacionados con el sesgo de número natural. Por lo tanto, es imprescindible preguntarse, cuando los alumnos tienen errores relacionados con este sesgo, ¿qué orientaciones brindar para apoyar su construcción del aprendizaje? Esto conduce a considerar que los números decimales tienen una serie de características, que se expresaron de manera general en los tres enfoques considerados por Centeno (1997). Por ello, en consideración de las tareas sobre orden, antes de abordar este tipo de

actividades, es preciso considerar otro tipo de tareas que conllevan la comprensión de aspectos como lectura y escritura, así como valor posicional.

Otro aspecto relevante de la investigación es que uno de los profesores realizó una reflexión orientada a llevar las prácticas matemáticas hacia las prácticas didácticas, lo cual es uno de los objetivos de esta perspectiva teórica y que se considera en el desarrollo del dispositivo de formación de profesores conocido como REI-FP.

El objetivo de la investigación se cumplió por la identificación de técnicas y tecnologías utilizadas por los profesores ante tareas de orden en los números decimales. Esto se debe a que se reconocieron dos tipos de técnicas utilizadas por los profesores para ordenar números decimales. Además, las tecnologías justifican por qué se utilizan.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de los números decimales es complejo e incluye una serie de nociones, conceptos y propiedades que se abordan desde diferentes espacios y tareas, los cuales requieren trabajo sostenido y tiempo para su comprensión y construcción como aprendizaje. Por lo tanto, esta investigación aborda la relevancia de estudiar los equipamientos praxeológicos matemáticos con los que cuenta el profesor y que son indispensables para la enseñanza de los números decimales. Tales equipamientos consideran la práctica matemática, así como la práctica didáctica, lo que lleva al desarrollo de praxeologías didácticas en reconstrucción que benefician la enseñanza de este tipo de números.

## Referencias

- Aguayo, L. M. (2004). El saber didáctico en las escuelas normales. Un análisis de las praxeologías de formación. *Educación Matemática*, 16(3), 29–57.
- Alatorre, S. (2013). Un intento de desencadenar conflictos cognitivos en maestros de primaria. En A. P. Preciado Babb, A. Solares Rojas, I. T. Sandoval Cáceres, & C. Butto Zarzar (Eds.), *Proceedings of the First Meeting between the National Pedagogic University and the Faculty of Education of the University of Calgary* (pp. 15–28). Faculty of Education of the University of Calgary. <http://hdl.handle.net/1880/49709>
- Ávila, A., & García, S. (2008). *Los decimales: más que una escritura*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).
- Bosch, M., & Gascón, J. (2009). Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En M. J. González López, M. T. González Astudillo, & J. Murillo Ramón (Eds.), *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 89–114). SEIEM.
- Castela, C., & Romo, A. (2011). Des mathématiques à l'automatique: étude des effets de transposition sur la transformée de Laplace dans la formation des ingénieurs. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 31(1), 79–130.
- Centeno, J. (1997). *Números decimales ¿Por qué? ¿Para qué?* Editorial Síntesis.

- Chevallard, Y. (1997). Familère et problématique, la figure du professeur. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 17(3), 17–54.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221–266.
- González, J. (2018). *Conocimiento matemático y didáctico del estudiante para profesor de educación primaria sobre fracciones y decimales* [Tesis de doctorado]. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Johar, R., Fitriadi, Zubainur, C. M., Ikhsan, M., & Zubaidah, T. (2021). Pedagogical content knowledge of teachers in teaching decimals through realistic mathematics education. *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(4), 150–169.
- Konic, P. (2011). *Evaluación de conocimientos de futuros profesores para la enseñanza de los números decimales* [Tesis de doctorado]. Universidad de Granada.
- Ni, Y., & Zhou, Y. (2005). Teaching and Learning Fraction and Rational Numbers: The Origins and Implications of Whole Number Bias. *Educational Psychologist*, 40(1), 27–52. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4001\\_3](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4001_3)
- Salazar, C. (2018). *La sistematización de una experiencia para la enseñanza de los números decimales finitos a partir de las fracciones decimales en el contexto del bachillerato internacional* [Tesis de maestría]. Universidad del Valle.
- Soto, M. (2017). *Un Recorrido de Estudio e Investigación para la Formación de Profesores (REI-FP). El caso de la proporcionalidad* [Tesis de doctorado]. Universidad Pedagógica Nacional.
- Takker, S., & Subramaniam, K. (2019). Knowledge demands in teaching decimal numbers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(3), 257–280. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9393-z>