

# SIGNIFICADOS DEL SIGNO IGUAL EN LA PRÁCTICA DE AULA DE UNA PROFESORA EN FORMACIÓN

Sebastián Parodi y Cristina Ochoviet

*Diversos estudios han identificado que el profesorado presenta dificultades para focalizar en los significados del signo igual, tanto al resolver tareas como al analizar producciones de estudiantes en tareas sobre este signo. Este estudio indaga los significados del signo igual que se evidencian en la práctica de aula de una profesora en formación. Se documenta que la problemática sobre el signo igual, ya identificada en un contexto externo a la clase, está ingresando al aula y está impactando directamente en las prácticas de enseñanza del profesorado en formación.*

*Términos clave:* Estudiante de profesorado; Interrogación de significados; Práctica docente; Signo igual

The meanings of the equal sign in the classroom practices of a teacher in training

*Several studies have identified that teachers struggle to grasp the meanings of the equal sign when solving tasks and analyzing student productions involving this symbol. This study delves into the meanings of the equal sign as manifested in the classroom practices of a teacher in training. It is documented that the issue surrounding equal signs, previously identified outside the classroom, is now entering the classroom environment, directly impacting the teacher's teaching practices in training.*

*Keywords:* Equal sign; Interrogating meaning; Prospective teacher; Teaching practice

Os significados do sinal de igual na prática em sala de aula de uma professora em formação

*Diversos estudos identificaram que o corpo docente enfrenta dificuldades em focar nos significados do sinal de igual, tanto ao resolver tarefas*

*quanto ao analisar as produções dos alunos em atividades que envolvem esse sinal. Este estudo investiga os significados do sinal de igual evidenciados na prática em sala de aula de uma professora em formação. Documenta-se que a problemática relacionada ao sinal de igual, já identificada em um contexto externo à sala de aula, está adentrando o ambiente escolar e impactando diretamente nas práticas de ensino do corpo docente em formação.*

**Palavras-chave:** Estudante de professorado; Interrogação de significados; Prática docente; Sinal de igual

La interpretación del signo igual afecta el aprendizaje del álgebra a lo largo de la trayectoria escolar (Byrd et al., 2015; Knuth et al., 2008; Matthews y Fuchs, 2020). Investigaciones han demostrado que el conocimiento de este signo en escolares de nivel inicial predice el desempeño algebraico posterior, incluso controlando las habilidades aritméticas (Matthews y Fuchs, 2020). En niveles educativos superiores, estudiantes con una comprensión relacional del signo igual presentan un mejor rendimiento para resolver ecuaciones algebraicas y utilizan estrategias más sofisticadas en tareas sobre ecuaciones equivalentes (Knuth et al., 2008). Asimismo, una interpretación operacional centrada en sumar o calcular actúa como barrera para el aprendizaje del álgebra (Byrd et al., 2015). Estos hallazgos resaltan la importancia de promover una comprensión relacional del signo igual desde los primeros años de escolaridad para facilitar el éxito en el aprendizaje algebraico.

A pesar de su importancia, la investigación ha revelado que estudiantes de distintos niveles educativos enfrentan dificultades persistentes para comprender el signo igual de manera relacional (Alibali et al., 2007; Matthews et al., 2012; Parodi et al., 2017, 2020). Incluso en secundaria, estudiantes tienden a definirlo operacionalmente como respuesta o total (Alibali et al., 2007), o usando términos aritméticos específicos (Matthews et al., 2012). Esta visión operacional persiste en contextos de ecuaciones algebraicas (Parodi et al., 2017) u operaciones con polinomios (Parodi et al., 2020), donde buscan un resultado aun entre expresiones equivalentes. Esta interpretación limitada representa un desafío para la enseñanza y el aprendizaje del álgebra.

La problemática del signo igual trasciende al estudiantado, pero el profesorado suele desconocerla y presentar dificultades para abordarla (Asquith et al., 2007; Kiliç y Masal, 2019; Parodi et al., 2024; Stephens, 2006; Van den Kieboom et al., 2017; Vermeulen y Meyer, 2017). Existe una tendencia a sobreestimar la comprensión relacional del signo igual en estudiantes de secundaria, prediciendo una mayor proporción de interpretaciones relacionales que las observadas (Asquith et al., 2007). En primaria, el futuro profesorado muestra dificultades para anticipar respuestas asociadas a una comprensión operacional, aunque logra interpretarlas adecuadamente cuando se presentan (Stephens, 2006). En secundaria, tiende a enfocarse en aspectos superficiales como la escritura matemática, en lugar de en

aspectos conceptuales relativos al signo igual (Parodi et al., 2024). Esta brecha evidencia la necesidad de intervenciones específicas en la formación docente.

En respuesta, se han desarrollado iniciativas para fortalecer la formación docente, implementando módulos formativos orientados a promover el conocimiento matemático para la enseñanza y la habilidad de mirar profesionalmente en torno al signo igual (Kiliç y Masal, 2019; Ochoviet y Parodi, 2024; Prediger, 2010; Van den Kieboom et al., 2017). Estos esfuerzos han revelado que interpretar las producciones del estudiantado enriquece el conocimiento docente sobre este signo (Prediger, 2010). Sin embargo, la mera provisión de formación teórica sobre las concepciones del estudiantado no parece suficiente, ya que continúan presentando dificultades para focalizar en la interpretación del signo igual al explorar las estrategias del estudiantado (Van den Kieboom et al., 2017). El uso de viñetas conceptuales ha demostrado ser una herramienta efectiva para promover la comprensión de resultados de investigación sobre la interpretación del signo igual en la transición al álgebra, favoreciendo la mirada profesional de docentes en formación (Ochoviet y Parodi, 2024). A pesar de la eficacia de estos programas en informar los significados que el profesorado atribuye al signo igual en ámbitos de formación y profesionalización docente, persiste una brecha entre esta comprensión teórica y su manifestación en la práctica docente.

### **Objetivo de la investigación**

El objetivo de este estudio es indagar los significados del signo igual que se manifiestan en la práctica de aula de una estudiante de profesorado (en adelante, EP). Surge de la necesidad de cerrar la brecha entre el conocimiento y la práctica docente en relación con la enseñanza del signo igual. Estudios previos han identificado diversas dificultades que enfrenta el profesorado, tanto en servicio como en formación, al abordar los significados de este signo en contextos educativos, incluyendo la anticipación de respuestas y objetivos, el análisis de tareas, la interpretación de producciones estudiantiles y la previsión de decisiones en situaciones hipotéticas de enseñanza. Si bien esta problemática se ha evidenciado en entornos controlados, como cuestionarios, entrevistas y dinámicas grupales, existe una comprensión limitada de cómo se traduce esta problemática a la práctica docente.

Para abordar esta brecha, el estudio se propone examinar cómo los significados del signo igual se manifiestan en el acto mismo de enseñar, buscando determinar si los fenómenos previamente identificados en la literatura se hacen evidentes durante la práctica docente *in situ*. Los resultados aportarán información valiosa para repensar la formación matemática y didáctica del futuro profesorado, fortalecer el vínculo entre el conocimiento didáctico y la práctica en el aula, y desarrollar estrategias para abordar las dificultades relativas a la enseñanza del signo igual.

## MARCO CONCEPTUAL

En este trabajo, el álgebra se entiende como un lenguaje especializado en el que los símbolos actúan como mediadores de la comunicación y facilitadores del razonamiento abstracto (Arcavi, 2005). Dentro de este enfoque, el signo igual trasciende su concepción como operador aritmético para convertirse en un recurso que permite expresar relaciones de equivalencia y estructurar cadenas de razonamiento lógico. Arcavi (2005) subraya que la enseñanza efectiva del álgebra requiere desarrollar en los estudiantes una comprensión profunda de los símbolos, que trascienda su manipulación mecánica para abarcar su rol en la construcción de significados compartidos. Esto implica, por ejemplo, cuestionar usos restringidos del signo igual, como su empleo matemáticamente incorrecto para separar los pasos intermedios en un cálculo, y promover su interpretación relacional en contextos como el de las ecuaciones.

Sobre esta base, el marco conceptual del estudio integra la práctica de indagación de significados en la formación del profesorado (Szydlik, 2015) con una categorización de los significados del signo igual (Knuth et al., 2008; Molina, 2006; Molina et al., 2009). Esta conjunción proporciona un constructo teórico que resulta operativo para analizar cómo se manifiestan y se abordan los significados del signo igual en la práctica docente.

### **Indagación de significados**

Szydlik (2015) señala que los significados de los símbolos, de las representaciones y del lenguaje no suelen explicitarse en la clase de matemática y que la forma en que se utilizan estos objetos matemáticos en el aula determina implícitamente las interacciones que constituyen la cultura matemática. La autora informa tres conversaciones matemáticas entre una docente y alumnos de distintos niveles educativos en las que quedan al descubierto estos significados, a través de la práctica de indagación de significados, que “permite a los alumnos hacer explícitas sus suposiciones sobre cómo, cuándo y para qué se utiliza un símbolo, una representación o un término matemático” (Rosebery et al., 2005; citado en Szydlik, 2015, p. 656). Estas conversaciones ofrecen al estudiantado la posibilidad de reconocer fortalezas y debilidades de sus propias interpretaciones, mientras que al profesorado le permite acceder al pensamiento matemático del estudiantado. Cada conversación comienza con una pregunta formulada por la docente para que el estudiantado reflexione y discuta. La autora destaca las ideas matemáticas que revela el alumnado en cada discusión y señala maneras de aprovechar estas ideas.

Una de las tres conversaciones matemáticas que informa Szydlik (2015) gira en torno a los significados del signo igual. El punto de partida de esta conversación es el caso de una estudiante que realiza el siguiente planteo para calcular el área de un semicírculo de radio 4: “ $A = 4^2 = 16 = 16\pi = 16\pi/2 = 8\pi$ ” (p. 658), en el que el signo igual está siendo utilizado como un separador de las etapas intermedias de este cálculo: “y luego hice esto” (p. 658). En esta conversación, la

práctica de indagación de significados de la docente permite que quede al descubierto la idea que tiene la estudiante sobre el signo igual, así como la idea sobre este signo que a ella le convendría incorporar para incursionar en el estudio del álgebra. La autora señala que este tipo de conversaciones permite modificar los principios que rigen la interacción en el aula, porque la responsabilidad de validar las ideas y de desarrollar la comprensión matemática se transfiere al trabajo del estudiantado en comunidad. Se concluye que la práctica de indagación de significados debe ser continua para poder normalizar este tipo de participación por parte del estudiantado.

### Significados del signo igual

Molina (2006) y Molina et al. (2009) plantean una clasificación de los significados del signo igual (tabla 1). Estos significados provienen tanto de la comunidad matemática como del alumnado y de libros de texto de la matemática escolar.

Tabla 1

#### *Clasificación de significados del signo igual*

Significado	Descripción y ejemplo
Propuesta de actividad	En expresiones incompletas que incluyen solamente una cadena de números o símbolos vinculados por símbolos operacionales a la izquierda del signo igual. Ejemplo: $x(x + 1) - 3x(x + 5) =$
Operador	En igualdades que incluyen una cadena de operaciones a la izquierda del signo igual y su resultado a la derecha. Ejemplo: $x(x - 2) + 3x^2 = 4x^2 - 2x$
Expresión de una acción	En igualdades que incluyen una cadena de operaciones a la derecha del signo igual y su resultado a la izquierda. Ejemplo: $2x = x(x - 2) - x^2 + 4x$
Separador	Separa los pasos en la resolución de una actividad de contexto algebraico. Ejemplo: $x^2 + 1 = x = x^2 - x + 1 = 0$
Expresión de una equivalencia condicional	Indica que la equivalencia es cierta solamente para un conjunto finito de valores de la(s) variable(s). Ejemplo: $x^2 + 4x = 5x - 6$
Expresión de una equivalencia	Relaciona dos representaciones diferentes de un mismo objeto matemático. Tiene cuatro acepciones: i) Equivalencia numérica: relaciona dos expresiones aritméticas que arrojan el mismo valor numérico. Ejemplo: $4 + 5 = 3 + 6$

Tabla 1  
*Clasificación de significados del signo igual*

Significado	Descripción y ejemplo
	ii) Equivalencia simbólica: relaciona dos expresiones algebraicas que tienen el mismo valor numérico para todos los valores de la variable o las variables. Ejemplo: $x^2 + 2x = x(x + 2)$
	iii) Identidad estricta: relaciona dos expresiones que representan el mismo objeto matemático con el mismo representante. Ejemplo: $x + 5 = x + 5$
	iv) Equivalencia por definición o por notación: indica la equivalencia de dos expresiones numéricas o algebraicas por definición o por el significado de la notación. Ejemplo: $100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$
Definición de un objeto matemático	Define o asigna un nombre a una función u otro objeto matemático. Ejemplo: $f(x) = 2x + 3$
Expresión de una relación funcional o de dependencia	Indica una relación de dependencia entre variables o parámetros. Ejemplo: $l = 2\pi r$
Indicador de cierta conexión o correspondencia	Relaciona objetos no matemáticos o de distinta naturaleza. Ejemplo: $\text{☺☺☺} = 3$
Aproximación	Relaciona una expresión aritmética y una aproximación de su valor numérico. Ejemplo: $1/3 = 0,33$
Asignación de un valor numérico	Asigna un valor numérico a un símbolo. Ejemplo: si $x = 4$ , ¿cuál es el valor numérico de $x - 5$ ?

*Fuente: Molina (2006) y Molina et al. (2009)*

El significado expresión de una equivalencia es el único que refiere a una relación que cumple las propiedades reflexiva, simétrica y transitiva, mientras que los casos restantes refieren a una relación no reflexiva y, a veces, no transitiva. En al menos seis de estos significados se utiliza el signo igual en sentido unidireccional. Si bien el significado expresión de una equivalencia condicional no refiere a una relación

de equivalencia, podrá dar cuenta de una interpretación relacional debido a su naturaleza bidireccional.

Esta clasificación se complementa con lo que varios autores denominan comprensión operacional y comprensión relacional del signo igual (por ejemplo, Knuth et al., 2008). Una comprensión operacional implica interpretar el signo igual como una señal de hacer algo o como un indicador de un resultado, mientras que una comprensión relacional consiste en interpretar el signo igual como el indicador de una relación de equivalencia o como un signo que relaciona cantidades iguales. Por ejemplo, el significado de operador o de propuesta de actividad (Molina, 2006; Molina et al., 2009) está ligado a una comprensión operacional (Knuth et al., 2008), mientras que el significado de expresión de una equivalencia (Molina, 2006; Molina et al., 2009) está ligado a una comprensión relacional (Knuth et al., 2008). Esta conjunción entre los tipos de comprensión y la clasificación de significados del signo igual resultó operativa para indagar la conceptualización de este signo que se evidencia en la práctica de aula de una docente en formación.

## MÉTODO

Chapman (2020) propone utilizar narrativas con fines de investigación, aprendizaje y enseñanza en el ámbito de la formación del profesorado. Señala que se trata de una metodología que posibilita el conocimiento sobre uno mismo, sobre los demás o sobre el propio contexto, a través de la exploración de experiencias propias y ajenas. Una narrativa como “proceso de indagación” (p. 23) implica analizar las relaciones que se establecen, por ejemplo, entre el autor y el lector; mientras que una narrativa como “objeto de indagación” (p. 23) permite identificar aspectos relevantes del fenómeno abordado.

La autora identifica dos tipos de narrativas: historias sobre la enseñanza de la matemática e historias sobre la resolución de problemas. Las historias sobre la enseñanza, en particular, refieren a situaciones reales o imaginarias: por ejemplo, el futuro profesorado puede realizar una narrativa sobre la enseñanza de su profesorado de enseñanza media, sobre su propia enseñanza durante la práctica o sobre una enseñanza imaginaria.

En este escrito se reporta un estudio de caso de tipo instrumental con un único informante, a quien se le solicita realizar una narrativa para contar una historia sobre su propia enseñanza. La narrativa se utiliza como objeto de indagación de los significados del signo igual que se evidencian en la práctica de aula de la participante.

### Contexto y participantes

El estudio se desarrolló en un curso de Didáctica de la Matemática - Práctica docente en un instituto de formación docente. En Uruguay, el profesorado de matemática es una carrera de grado de cuatro años de duración que ofrece formación en matemática, en ciencias de la educación y en didáctica de la

matemática - práctica docente. Se solicitó a un grupo de cuarto año con cinco EPs de esta carrera que planificaran e implementaran una clase utilizando la práctica de indagación de significados (Szydlik, 2015), para desarrollar una conversación matemática sobre símbolos, representaciones o lenguaje matemático en sus grupos de práctica. Previamente, se había trabajado con una viñeta conceptual para analizar investigaciones sobre la comprensión del signo igual en ecuaciones algebraicas en la enseñanza secundaria básica (Ochoviet y Parodi, 2024).

La informante del estudio es una EP de 23 años, seleccionada por ser la única del grupo que optó por desarrollar una conversación sobre el signo igual. En su práctica, la EP tenía a cargo un grupo de enseñanza secundaria, desempeñando el rol completo de profesora bajo supervisión. Tenía aprobados los cursos de geometría, álgebra, álgebra lineal y análisis matemático del profesorado.

### Instrumentos

Se solicitó la lectura y una síntesis de las principales ideas de Szydlik (2015). Luego se propuso la siguiente tarea (Tabla 2).

Tabla 2

#### *Tarea propuesta*

Consigna	Descripción de la consigna
1	Elija uno de los tres tipos de conversación ejemplificados en el artículo y diseñe una actividad para desarrollar esa conversación en una clase de su grupo de práctica. Presente la actividad y fundamente el diseño.
2	Implemente la actividad en una clase de 45 minutos, en su grupo de práctica, para desarrollar la conversación matemática en cuestión. Tiene que evidenciarse la función de esa conversación como “ventana al pensamiento de nuestros estudiantes” (Szydlik, 2015, p. 656), así como las concepciones del alumnado con respecto a la temática correspondiente. Grabe y transcriba el audio de la clase.
3	Analice el desarrollo de la conversación matemática de la clase, qué ideas del alumnado se evidenciaron respecto de la temática del tipo de conversación elegida y cómo se trabajaron esas ideas a lo largo de la conversación, mediante la práctica de interrogar significados, de acuerdo con las recomendaciones de la autora y sus sugerencias de trabajo en el aula.
4	Realice una reflexión sobre la incidencia que tuvo la conversación matemática instrumentada en las ideas matemáticas del estudiantado. Reseñe qué fortalezas y debilidades tuvo, como docente, en la implementación de la clase y cómo evolucionaron las concepciones alternativas del estudiantado. Sea específico y concreto en sus observaciones. Fundamente y ejemplifique si es necesario.

La EP seleccionó la conversación relativa al signo igual y tuvo un plazo de cuatro semanas para realizar la tarea. Entregó una narrativa sobre la enseñanza que impartió respecto de esta temática en una clase de su grupo de práctica, que es la que se analiza en este trabajo.

La intención de la consigna fue aportar al desarrollo de la práctica de interrogación de significados (Szydlik, 2015) en torno a los símbolos, las representaciones o el lenguaje matemático, para hacer explícitas las concepciones del estudiantado respecto de estos objetos matemáticos y para favorecer la conversación matemática en el aula. La tarea permite explorar el modo en que la EP desarrolla la práctica de indagación de significados para profundizar en las ideas que tiene el estudiantado sobre el signo igual, así como las intervenciones y las decisiones de enseñanza que ella adopta a partir de esa indagación. Esta exploración aporta al objetivo de este trabajo, porque dejará al descubierto los significados del signo igual que se evidencian en la práctica de aula de la profesora en formación.

### **Análisis de datos**

Se identifican tres momentos de relevancia en la narrativa analizada: el diseño y la fundamentación de la actividad de la EP (consigna 1), el desarrollo de la clase con el respectivo análisis de la EP (consignas 2 y 3) y las reflexiones finales de la EP (consigna 4). En cada momento, se identifican tramos específicos que revelan aspectos relativos a la enseñanza y el aprendizaje en torno al signo igual: por ejemplo, la consigna de la actividad, los diálogos de la puesta en común y las argumentaciones a posteriori de la EP para justificar las decisiones de aula. Estos tramos se ponen en diálogo con los significados y los tipos de comprensión del signo igual conceptualizados en el marco conceptual, para realizar inferencias que permiten alcanzar los objetivos de esta investigación.

## RESULTADOS

Se estructura la presentación de resultados según las cuatro consignas de la narrativa solicitada.

### **La actividad (consigna 1)**

La consigna 1 solicitaba elegir uno de los tres tipos de conversación ejemplificados en Szydlik (2015) y diseñar una actividad para desarrollar esa conversación en una clase del grupo de práctica. Se pedía presentar la actividad y fundamentar el diseño. La EP eligió la conversación sobre el signo igual. Diseñó e implementó una tarea en torno a una viñeta conceptual (Keogh et al., 2008) (Figura 1).

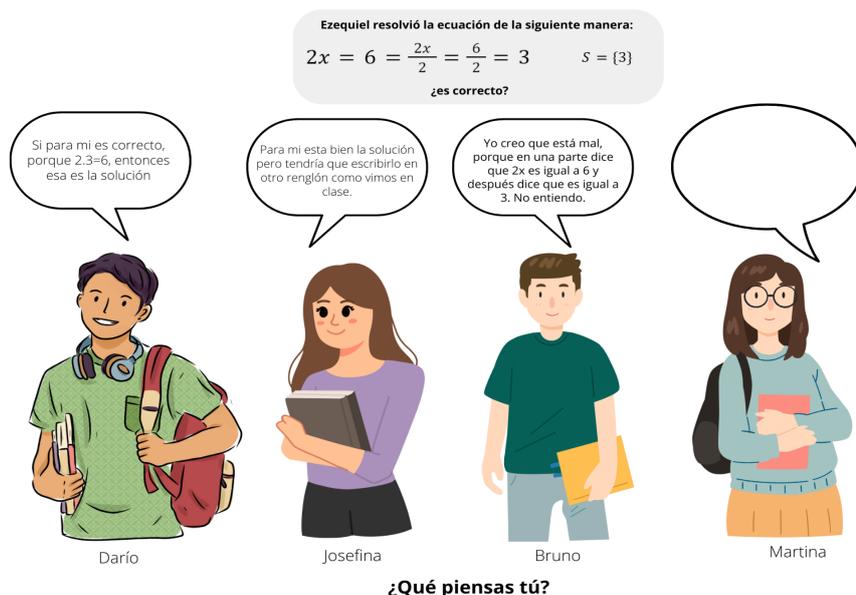


Figura 1. Viñeta conceptual planteada por la EP en su grupo de práctica

Los personajes de la viñeta opinan sobre la resolución de la ecuación  $2x = 6$  realizada por un alumno ficticio llamado Ezequiel, en la que el signo igual se utiliza como separador de las etapas intermedias de la resolución (Molina, 2006; Molina et al., 2009):  $2x = 6 = 2x/2 = 6/2 = 3$ . El personaje Darío señala que la resolución de Ezequiel es correcta porque la solución obtenida verifica la ecuación: “para mí es correcto, porque  $2 \cdot 3 = 6$ ”. Valida el uso del signo igual como separador y se evidencia el significado de operador en su justificación (“porque  $2 \cdot 3 = 6$ ”). El personaje Josefina se focaliza en la escritura matemática: “está bien la solución, pero tendría que escribirlo en otro renglón”. Cuestiona el uso del signo igual como separador y alude a la necesidad de reformular el planteo, pero sin explicitar un modo concreto. En las respuestas de Darío y de Josefina también se hace patente el significado de expresión de una equivalencia condicional, porque se deja entrever que la equivalencia es cierta solamente para un valor de la variable en particular. El personaje Bruno centra la atención en las equivalencias que involucra el planteo de Ezequiel: “está mal, porque en una parte dice que  $2x$  es igual a 6 y después dice que es igual a 3”. Enfatiza en el uso incorrecto del signo igual como separador. La burbuja del personaje Martina está en blanco, para ser completada por el estudiantado.

El diseño de la viñeta conceptual involucra distintos significados del signo igual; sin embargo, el foco parece estar en la escritura matemática, más que en el abordaje de esos significados. Esto se refleja particularmente en la fundamentación que realiza la EP respecto de este diseño: “se me ocurrió realizar una actividad que permita cuestionar si es correcto escribir la resolución de una ecuación mediante cadenas de igualdades”.

### La implementación y su análisis (consignas 2 y 3)

La consigna 2 solicitaba implementar la actividad para desarrollar la conversación matemática seleccionada, así como grabar y transcribir el audio de la clase. La consigna 3 pedía un análisis de la conversación desarrollada. De acuerdo con la transcripción presentada, la EP destina unos minutos para que el estudiantado aborde la viñeta y se inicia la puesta en común con una discusión sobre la opinión del personaje Darío.

- [1] EP: Bien, vamos a compartir. Gastón, por ejemplo, ¿qué pensaste? ¿Estás de acuerdo con algún personaje?
- [2] Gastón: Con Darío.
- [3] EP: Con Darío, ¿qué decía Darío? ¿Te animas a leer?
- [4] Gastón: Que para él está correcto porque  $2 \cdot 3 = 6$ .
- [5] EP: Bien. Esa es la solución, entonces. ¿Alguien más está de acuerdo con Darío?
- [6] Julieta: Tiene razón.
- [7] EP: Para vos tiene razón, está perfecto, bien. ¿Caetano?
- [8] Caetano: Yo elegí a Darío.
- [9] EP: ¿Por qué? Dale...
- [10] Julieta: Porque la incógnita es tres y tiene razón, porque dos por tres es seis y, después, dos por seis dividido dos es seis, dividido dos da tres.
- [11] EP: Perfecto. O sea, vos decís que dos por tres es seis, que seis dividido dos es tres y que tres es igual a tres.

Gastón y Julieta están de acuerdo con el personaje Darío, porque 3 es la solución de la ecuación (líneas 4 y 10 de la transcripción). Estas opiniones dejan al descubierto el significado de expresión de una equivalencia condicional, porque se asume que la equivalencia dada es cierta para un valor de la variable en particular. En la argumentación de Julieta también se revela el significado de separador (línea 10), porque el signo igual está siendo utilizado para separar las etapas intermedias de la resolución de la ecuación. La EP se limita a repetir textualmente las intervenciones, sin ponerlas en diálogo con el resto de la clase.

Se discute ahora la opinión del personaje Josefina.

- [12] EP: Ahora, ¿qué dice Josefina?
- [13] Aharon: Que la solución está bien, pero que tendría que escribirlo en otro renglón, como vimos en clase.
- [14] EP: Bien, estás de acuerdo con Josefina, pero ¿qué escribirías en otro renglón?
- [15] Aharon:  $2x \dots$  eh... más 6... No, no, ¡hay todo iguales!

- [16] *EP*: Hay todo iguales. Si lo tuvieses que escribir en otro renglón, ¿qué escribirías en otro renglón?
- [17] *Aharon*: No sé.
- [18] *Kevin*:  $2x = 6$ , y abajo  $2x/2 = 6/2 = 3$ .
- [19] *EP*: ¿Por qué les parece que sería necesario separarlo en renglones?
- [20] *Diego*: Para entender mejor.
- [21] *EP*: Para entender mejor, podría ser, sí, bien.
- [22] *Kevin*: Para que no queden juntos

Aharon y Kevin están de acuerdo con el personaje Josefina (líneas 13, 18). Se infiere que la EP ha estado desestimulando el uso del signo igual como separador desde clases anteriores. Esto permite que Aharon identifique el error de Ezequiel y que Kevin proponga una alternativa. El estudiantado parece responder a una indicación de la EP de aplicar la regla “cambiar de renglón” para que lo escrito se entienda mejor (líneas 20, 22), sin aludir a un aspecto conceptual del signo igual que justifique esa corrección. La EP formula preguntas para centrar la atención en la escritura matemática (líneas 14, 19). Cuando analiza este tramo de la clase (consigna 3), se responsabiliza en sentido erróneo por la dificultad de Aharon para aceptar la expresión  $2x/2 = 6/2 = 3$ : “puede ser mi error, porque suelo vincular cantidades iguales de a dos, entonces los condiciono”. La EP acepta un uso del signo igual como separador que dificulta la visualización de la equivalencia condicional y la comprensión de los conceptos matemáticos asociados al proceso de resolución de una ecuación.

Se continúa discutiendo las opiniones de los personajes Darío y Josefina.

- [23] *EP*: Según Darío y Josefina, es mejor escribirlo así (señalo las igualdades separadas en renglones). ¿Está mal escribirlo como Ezequiel?
- [24] *Alumnos*: No
- [25] *EP*: No, ¿por qué?
- [26] *Joaquín*: Porque sigue siendo lo mismo.
- [27] *EP*: Sigue siendo lo mismo, ¿sigue siendo lo mismo? O sea, ¿qué significa el igual? (...)
- [28] *Alumnos*: Igualdad.
- [29] *EP*: Que hay una igualdad, ¿qué cosa es igual con qué, en este planteo?
- [30] *Thiago*: El resultado.
- [31] *EP*: El resultado, ¿qué resultado?
- [32] *Thiago*: Dos por tres es igual a seis y seis también equivale a dos por tres dividido dos.

La EP dirige nuevamente la atención del estudiantado en la escritura matemática (línea 23 de la transcripción), sin conversar sobre el significado del signo igual que interviene en el planteo de Ezequiel. Luego formula por primera vez una pregunta que apunta a un aspecto conceptual de este signo (línea 27). Cuando el alumnado responde (línea 28) deja entrever la idea del igual como signo que relaciona cantidades iguales. Thiago, sin embargo, alude a esta idea para validar el planteo de Ezequiel (línea 32). El estudiantado verbaliza el significado de expresión de una equivalencia numérica, pero este significado no parece comprenderse lo suficiente para identificar y rechazar el significado de separador en cuestión. La EP escucha las participaciones sin problematizar el planteo de Thiago. El uso de la palabra “resultado” (línea 30) da cuenta de una interpretación operacional que tampoco es capitalizada por la EP.

Continúa la discusión sobre las opiniones de los personajes Darío y Josefina.

[33] *Yohan*: Para mí no, porque las primeras dos están bien, darían seis, pero las otras tres darían tres. Estaría mal porque no es lo mismo.

[34] *EP*: ¿Qué cosa no es lo mismo?

[35] *Yohan*: Si está todo junto, es todo igual. Entonces, si las dos primeras se ponen juntas están bien, pero las tres últimas no, porque no van a dar lo mismo.

[36] *EP*: A ver, ¿cuáles decís que están bien?

[37] *Yohan*: Las dos primeras.

[38] *EP*: Las dos primeras, decidme cuáles.

[39] *Yohan*: Dos por tres igual a seis.

[40] *EP*: ¿Para vos eso está bien?

[41] *Yohan*: Sí, porque las dos dan seis.

[42] *EP*: Ajá.

[43] *Yohan*: Después tenés seis dividido dos, que da tres y ya no es lo mismo.

[44] *EP*: Claro, dos por tres dividido dos da tres, ¿y esto que está acá?

[45] *Yohan*: Seis dividido dos también da tres y la otra es tres.

[46] *EP*: O sea, para vos, estas que están acá son lo mismo (señalo  $2 \cdot 3 = 6$ ), pero estas no (señalo  $2 \cdot 3/2 = 6/2 = 3$ ).

[47] *Yohan*: Claro

Se discute la reformulación del planteo de Ezequiel para que este sea matemáticamente correcto. Yohan deja entrever la idea del igual como signo que relaciona cantidades iguales, propia del significado de expresión de una equivalencia (línea 35 de la transcripción). La EP no jerarquiza el aspecto conceptual de esta intervención, sino las correcciones necesarias para obtener un planteo escrito matemáticamente correcto (líneas 36, 44). En esta conversación

sobre el signo igual se abordan aspectos instrumentales que refieren a la escritura matemática involucrada en la resolución de una ecuación.

La discusión entre la EP y Yohan se comparte ahora con el resto de la clase.

- [48] EP: A Yohan le parece raro este símbolo de igual, porque seis es igual a seis y acá dice igual tres. ¿Qué piensan los demás?
- [49] Julieta: Que está mal.
- [50] EP: ¿Qué te parece que está mal?
- [51] Julieta: El signo igual.
- [52] EP: ¿Cuál? Mira, vamos a llamarle primero a este...
- [53] Julieta: El segundo.
- [54] EP: El segundo, ¿por qué?
- [55] Julieta: Porque seis no es igual a seis dividido dos.
- [56] EP: Claro, eso es 3, ja. Entonces, volviendo a la pregunta inicial, ¿les parece correcto plantear estas cadenas de igualdad?
- [57] Alumnos No.
- [58] EP: No, ¿por qué? ¿Qué pasa si planteamos esta cadena de igualdades?
- [59] Caetano: Da otro resultado.

Se hace patente el énfasis de la EP en la escritura matemática (líneas 56 y 58 de la transcripción). Se evidencia que el objetivo de la conversación no es abordar los significados del signo igual, sino evitar que se escriban cadenas de igualdades al plantear la resolución de una ecuación. El estudiantado vuelve a hacer mención al “resultado” para aludir a todo lo escrito a continuación del signo igual (línea 59). Cuando la EP analiza este tramo de la clase (consigna 3), declara que la falta de consideración de este asunto fue intencional: “Si bien no es correcto hablar de resultado, no consideré relevante conversar acerca de esto ya que se desviaba del objetivo principal de la actividad”. La EP considera que el uso de la palabra resultado en el contexto de resolución de una ecuación no aporta elementos relevantes a la conversación sobre los significados del signo igual. Esto deja al descubierto una dificultad de la EP para tomar decisiones de enseñanza alineadas con los resultados de investigación relativos a la problemática del signo igual.

Ahora se discute la validez del planteo de Ezequiel.

- [60] EP: Entonces, ¿es correcta esta cadena de igualdades (señalo  
 $2x = 6 = 2x/2 = 6/2 = 3$ )?
- [61] Joaquín: No.
- [62] EP: No. ¿Cómo podríamos hacer para que sea correcta?
- [63] Joaquín: Sacando un signo igual.

- [64] *EP*:           ¿Cuál?
- [65] *Joaquín*:    El segundo.
- [66] *EP*:           El segundo. Si sacamos este signo igual, tiene un poco más de sentido, ¿no?
- [67] *Julieta*:     Pero ¿qué pones ahí?
- [68] *EP*:           ¿Qué pongo ahí? ¿Qué puedo hacer?
- [69] *Caetano*:    Lo pones en el renglón de abajo.

La EP induce un consenso sobre la necesidad de reformular el planteo de Ezequiel en dos renglones:  $2x = 6$  por un lado y  $2x/2 = 6/2 = 3$  por el otro. Esta reformulación, aunque divide la expresión, aún valida el uso del signo igual como separador en la segunda parte:  $2x/2 = 6/2 = 3$ . Aquí, el signo igual continúa empleándose para distinguir los pasos intermedios en la resolución de una ecuación, cuando lo correcto sería escribir:  $2x/2 = 6/2$  seguido de  $x = 3$ . Esto dificulta explicitar y favorecer la comprensión del signo igual como expresión de una equivalencia condicional. La respuesta de Caetano es contundente (línea 69): el alumno ha aprendido lo que la docente le ha enseñado, no sostenido en significados, sino en el recurso de cambiar de renglón. Cuando la EP analiza este tramo (consigna 3) señala: “si bien la cadena de igualdades no es correcta [ $2x = 6 = 2x/2 = 6/2 = 3$ ], podemos modificarla para que sea correcta. Si separamos en otro renglón de manera adecuada [ $2x = 6$  por un lado y  $2x/2 = 6/2 = 3$  por el otro], el signo igual vinculará cantidades que son iguales”. Se infiere que la EP valida el uso del signo igual como separador, porque no repara en que sigue siendo erróneamente utilizado para distinguir las etapas intermedias de la resolución de una ecuación.

Se realizan comentarios finales sobre las opiniones de los personajes de la viñeta.

- [70] *Yohan*:        Estoy de acuerdo con Bruno.
- [71] *EP*:            Bien, ¿los demás que piensan?
- [72] *Caetano*:     Ya no me cae tan mal Bruno.
- [73] *EP*:            Ja. ¿Los demás? ¿Está bien lo que dice Bruno? ¿Está mal?
- [74] *Caetano*:     Está bien, profe, pero lo de Josefina también, ¿no?
- [75] *EP*:            ¿Lo de Josefina está bien? ¿Qué piensan?
- [76] *Alumnos*:     Está bien.
- [77] *Caetano*:     Está bien, porque dice que está bien, pero que lo pondría en otro renglón.
- [78] *EP*:            Claro, para ella tiene sentido que sea 3, porque es verdad que 2 por 3 da 6. Es verdad que 3 es solución, pero dice que está mal planteado

porque esta cadena de igualdades no es verdadera. ¿Están de acuerdo? ¿Se entiende?

[79] *Thiago*: Ahora me cae mal Darío.

[80] *Caetano*: Yo había pensado que era el más estudioso...

Distintos estudiantes se inclinan por el personaje Bruno (líneas 70 y 72 de la transcripción) o el personaje Josefina (líneas 76, 77). También aluden al personaje Darío (líneas 79, 80). Cierta parte del estudiantado modificó su punto de vista en el transcurso de la conversación. Sin embargo, esta transición de opiniones no permite inferir un avance respecto de la comprensión del signo igual, porque tanto el diseño como la gestión de la tarea focalizó en la escritura matemática, en lugar de abordar los significados de este signo. Cuando la EP analiza este tramo final (consigna 3) señala: “los alumnos lograron entender que siempre que haya un signo igual vinculando cantidades, estas deberán ser iguales entre sí, ya que estamos frente a una igualdad”. Vuelve a omitir la consideración de la equivalencia condicional y no explicita a cuántas cantidades hace referencia, dejando entrever la validación del signo igual como separador.

#### **La reflexión (consigna 4)**

La consigna 4 proponía realizar una reflexión sobre la incidencia que tuvo la conversación matemática instrumentada en las ideas matemáticas del estudiantado.

La EP señala que “una posible debilidad fue no ahondar más en que las igualdades no son únicamente entre dos cantidades, cuando un estudiante menciona que una igualdad indica que los resultados de los dos lados son iguales”. A partir de la intervención de un estudiante en la que aflora una interpretación relacional del signo igual, la EP se recrimina no haber intervenido para alentar el uso del signo igual como separador, que refiere a una interpretación netamente operacional.

La EP agrega que la conversación desarrollada permitió que el estudiantado “sea más consciente de que las ecuaciones no se escriben en distintos renglones solo para que queden bonitas, sino también debido a un significado”. La EP interpreta haber abordado un contenido matemático que no se hace patente en el transcurso de la clase. Incluso, en un tramo previo de la narrativa destaca como debilidad no haber intervenido en un sentido que hubiese dificultado aún más el tratamiento del significado que ahora declara haber abordado con el estudiantado.

La EP concluye que la conversación desarrollada ayudó a “entender que cuando escribimos el signo de igual, las cantidades vinculadas deben ser iguales entre sí”. Una vez más, la EP no considera la equivalencia condicional.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo se propuso indagar los significados del signo igual que se evidencian en la práctica de aula de una EP. Los datos provienen de una narrativa

de clase solicitada en un curso de Didáctica de la Matemática - Práctica Docente, en la que se pedía planificar e implementar una clase mediada por la práctica de indagación de significados (Szydlik, 2015) para desarrollar una conversación matemática sobre los símbolos, las representaciones o el lenguaje matemático.

La EP seleccionó la temática del signo igual, entre otras temáticas posibles, y diseñó una viñeta conceptual (Keogh et al., 2008) para desarrollar con sus estudiantes una conversación sobre este signo. La elección de la temática y el diseño de la tarea puede deberse a experiencias previas del curso de didáctica, donde ya se había abordado la problemática del signo igual. Se había utilizado una viñeta conceptual para examinar investigaciones sobre su comprensión en el contexto de las ecuaciones algebraicas (Ochoviet y Parodi, 2024), complementada con el análisis de las conversaciones matemáticas de Szydlik (2015) sobre los significados de los símbolos. Este hallazgo es prometedor, porque la investigación previa reporta que la problemática del signo igual es invisible para docentes de distintos niveles educativos, que no le prestan a la temática una especial atención (Asquith et al., 2007; Kiliç y Masal, 2019; Vermeulen y Meyer, 2017; entre otros).

Quedó en evidencia la dificultad de la EP para desarrollar la práctica de indagación de significados en el acto de enseñar. La implementación de esta práctica debía proporcionar al alumnado la posibilidad de explicitar suposiciones sobre cómo, cuándo y para qué se utiliza el signo igual (Rosebery et al., 2005). Sin embargo, no se desarrolló plenamente, porque abordar la viñeta conceptual requirió focalizar en la opinión de los personajes y delimitar la discusión a lo que estos sostenían, que no refería específicamente a aspectos conceptuales del signo igual. La cuestión inicial de la viñeta conceptual podría haber constituido una situación en sí misma para abordar con el estudiantado, sin la necesidad de incluir a los personajes, en consonancia con el tipo de pregunta o cuestión que Szydlik (2015) sugiere formular para desarrollar la práctica de indagación de significados.

Un hallazgo relevante de este trabajo refiere a las dificultades que evidenció la EP en su práctica de aula para indagar los significados del signo igual. La EP planificó una clase en torno a una tarea específica para dar cabida a esa indagación y en su análisis a posteriori declaró haberlo conseguido, pero en el acto de enseñar centró la discusión en la correcta escritura de la resolución de una ecuación sin aludir, por ejemplo, al significado de expresión de una equivalencia condicional. El trabajo previo en el curso de didáctica alentó a que la EP planeara una propuesta de clase para indagar los significados del signo igual, pero el análisis del acto de enseñar reveló las dificultades de la EP para concretar esta indagación.

En la cuestión inicial de la viñeta conceptual, por ejemplo, se hace patente el significado del signo igual como separador (Molina, 2006; Molina et al., 2009), porque se utiliza el signo para separar las etapas intermedias de la resolución de una ecuación. La EP destina todo su esfuerzo para que el alumnado descarte este uso, sin indagar al estudiantado sobre el significado de este signo en esa situación, como sugiere y ejemplifica Szydlik (2015): “y luego hice esto” (p. 658). Enfatiza que es necesario reformular el planteo inicial en renglones distintos, pero con la

única finalidad de que quede bien escrito. Incluso, la reformulación que propone sigue involucrando el uso del igual como separador. Este fenómeno es consistente con Parodi et al. (2024), donde un grupo de docentes en formación analizan producciones de una alumna de enseñanza secundaria en tareas sobre el signo igual y se reporta que el grupo de participantes suele centrar la atención en la escritura matemática empleada por la estudiante. Si bien la corrección de la escritura matemática puede ser un aspecto que considerar en las estrategias del estudiantado, y es esperable que esta escritura se desarrolle paulatinamente durante la escolarización del alumnado, no debería constituir el principal objetivo de aprendizaje en los primeros abordajes algebraicos de la enseñanza media. O bien, el aprendizaje de la escritura matemática debería desarrollarse conjuntamente con la interpretación de los significados que comporta cada escritura.

El estudiantado suele aludir a la palabra resultado para referirse a todo valor numérico obtenido en la verificación de la expresión inicial. Se deja entrever el significado de operador o de propuesta de actividad (Molina, 2006; Molina et al., 2009), porque el signo está siendo interpretado como el indicador del resultado de una operación. Otros son los significados que tendrían que explicitarse en este contexto: por ejemplo, expresión de una equivalencia numérica y expresión de una equivalencia condicional. La EP no interviene para abordar estos significados y en su análisis declara que una discusión sobre este uso inapropiado de la palabra resultado hubiese desvirtuado el objetivo de la clase. No advierte que este uso de la palabra resultado y una interpretación del signo igual como indicador de un resultado pueden favorecer la incorrecta asociación entre segundo miembro y solución de una ecuación (Knuth et al., 2008; Parodi et al., 2017).

La problemática ya identificada en el contexto de la formación del profesorado, relativa a la dificultad para focalizar en los significados del signo igual, no solo se hace patente al proponer el análisis de producciones de estudiantes de enseñanza secundaria en tareas sobre este signo en un contexto externo a la clase (por ejemplo, Parodi et al., 2024), sino también cuando el futuro profesor planifica implementa y analiza su propia clase en torno al signo igual. Aun cuando la EP planifica e implementa una clase con el objetivo explícito de abordar los significados de este signo, tanto el diseño como la gestión de su clase focaliza en un aspecto instrumental que dificulta la comprensión del signo igual para incursionar, por ejemplo, en el estudio de las ecuaciones algebraicas.

### **Implicaciones para la enseñanza y la investigación**

Este trabajo permite una reflexión sobre las experiencias formativas que ofrece la formación del profesorado. El estudio de documentos provenientes de la investigación en didáctica de la matemática o el estudio de recursos didácticos como las viñetas conceptuales y la experimentación en aula con su respectiva reflexión son aspectos valiosos que contribuyen paulatinamente a la preparación del profesorado, pero no parecen suficientes para afrontar las problemáticas del aula con competencia profesional. Sin embargo, la metodología empleada en este

estudio, que combinó la práctica de indagación implementada por parte de la EP con la elaboración de una narrativa, abrió un espacio de acción en el aula de la EP con énfasis en los significados y fomentó una reflexión a posteriori centrada también en significados. Esto sugiere que una metodología de este tipo constituye una alternativa para articular la experiencia de aula del profesorado en formación con un análisis de los significados matemáticos involucrados.

La práctica de indagación jugó un doble rol en este estudio, lo que resalta su potencial como herramienta para la enseñanza y la investigación. Por un lado, fue utilizada como una estrategia pedagógica sugerida a la EP para implementar en su clase, lo que permitió situar su intencionalidad en una enseñanza cargada de significados matemáticos. Por otro lado, esta práctica se convirtió en un instrumento de indagación para el equipo investigador, ya que permitió analizar los significados atribuidos por alguien que está indagando significados. Este doble uso evidencia la utilidad de esta metodología para enriquecer las prácticas docentes y generar conocimiento sobre cómo se manifiestan los significados matemáticos en contextos reales de enseñanza.

Los hallazgos obtenidos revelan la necesidad de continuar experimentando con una metodología basada en la práctica de indagación y en la elaboración de narrativas sobre la propia enseñanza. Esta herramienta permite un análisis individual y colectivo de las prácticas docentes, aportando evidencia valiosa sobre cómo el profesorado en formación aplica su comprensión teórica a fenómenos didácticos concretos. Asimismo, esta metodología revela los significados de los objetos matemáticos de quienes están ejerciendo la docencia. Más investigación es necesaria para diseñar intervenciones formativas que permitan al profesorado en formación practicar y desarrollar sus competencias pedagógicas, enfatizando la enseñanza de los diversos significados de los símbolos matemáticos, como el signo igual, para impactar positivamente en el aprendizaje matemático del estudiantado de educación secundaria.

## REFERENCIAS

- Alibali, M. W., Knuth, E. J., Hattikudur, S., McNeil, N. M. y Stephens, A. C. (2007). A longitudinal examination of middle school student's understanding of the equal sign and equivalent equations. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(3), 221-247. <https://doi.org/10.1080/10986060701360902>
- Arcavi, A. (2005). Developing and using symbol sense in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 25(2), 42-47.
- Asquith, P., Stephens, A. C., Knuth, E. J. y Alibali, M. W. (2007). Middle school mathematics teachers' knowledge of students' understanding of core algebraic concepts: equal sign and variable. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(3), 249-272. <https://doi.org/10.1080/10986060701360910>

- Byrd, C. E., McNeil, N. M., Chesney, D. L. y Matthews, P. G. (2015). A specific misconception of the equal sign acts as a barrier to children's learning of early algebra. *Learning and Individual Differences*, 38, 61-67. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.01.001>
- Chapman, O. (2020). Mathematics teacher educators' use of narrative in research, learning, and teaching. *For the Learning of Mathematics*, 40, 21-27.
- Keogh, B., Dabell, J. y Naylor, S. (2008). *Concept cartoons in mathematics education*. Millgate House Publishers.
- Kiliç, S. D. y Masal, E. (2019). Secondary school students' attitudes towards the concept of equality and preservice teachers' professional noticing. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 6(3), 49-60. <https://doi.org/10.17220/ijpes.2019.03.006>
- Knuth, E. J., Alibali, M. W., Hattikudur, S., McNeil, N. M. y Stephens, A. C. (2008). The importance of equal sign understanding in the middle grades. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 13(9), 514-519. <https://doi.org/10.5951/MTMS.13.9.0514>
- Matthews, P. G. y Fuchs, L. S. (2020). Keys to the gate? Equal sign knowledge in second grade predicts fourth-grade algebra competence. *Child Development*, 91(1), e14-e28. <https://doi.org/10.1111/cdev.13144>
- Matthews, P., Rittle-Johnson, B., McEldoon, K. y Taylor, R. (2012). Measure for measure: what combining diverse measures reveals about children's understanding of the equal sign as an indicator of mathematical equality. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(3), 316-350. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.43.3.0316>
- Molina, M. (2006). *Desarrollo de pensamiento relacional y comprensión del signo igual por alumnos de tercero de educación primaria* [Tesis doctoral, Universidad de Granada, España]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/1402>
- Molina, M., Castro, E. y Castro, E. (2009). Cómo entienden los alumnos de primaria el signo igual en las ecuaciones numéricas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), 341-368. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v7i17.1345>
- Ochoviet, C. y Parodi, S. (2024). Viñetas conceptuales para la enseñanza de la didáctica de la matemática. *RBBA: Revista Binacional Brasil-Argentina*, 13(1), 386-413. <https://doi.org/10.22481/rbba.v13i01.14230>
- Parodi, S., Ochoviet, C. y Lezama, J. (2017). La comprensión del signo de igual en la entrada al álgebra: el diseño de tareas y la conversación en la clase de matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(3), 51-67. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2302>
- Parodi, S., Ochoviet, C. y Lezama, J. (2020). Interpretaciones del signo igual en un contexto algebraico de polinomios. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(68), 1264-1284. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a20>

- Parodi, S., Ochoviet, C. y Lezama, J. (2024). Mirada profesional del futuro profesor en torno al signo igual. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(1), 43-63. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5806>
- Prediger, S. (2010). How to develop mathematics–for–teaching and for understanding: the case of meanings of the equal sign. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 73-93. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9119-y>
- Rosebery, A., Warren, B., Ballenger, C. y Ogonowski, M. (2005). The generative potential of students' everyday knowledge in learning science. En T. Romberg, T. Carpenter y F. Dremock (Eds.), *Understanding Mathematics and Science Matters* (pp. 55-79). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410612618>
- Stephens, A. C. (2006). Equivalence and relational thinking: preservice elementary teachers' awareness of opportunities and misconceptions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(3), 249-278. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9000-1>
- Szydlik, J. E. (2015). Mathematical conversations to transform algebra class. *Mathematics Teacher*, 108(9), 656-661. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.108.9.0656>
- Van den Kieboom, L. A., Magiera, M. T. y Moyer, J. C. (2017). Learning to notice student thinking about the equal sign: K–8 preservice teachers' experiences in a teacher preparation program. En E. O. Schack, M. H. Fisher y J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 141-159). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5_9)
- Vermeulen, C. y Meyer, B. (2017). The equal sign: teachers' knowledge and students' misconceptions. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 21(2), 136-147. <https://doi.org/10.1080/18117295.2017.1321343>

Sebastián Parodi  
Universidad Tecnológica del  
Uruguay, Uruguay  
parodiseb@gmail.com

Cristina Ochoviet  
Consejo de Formación en Educación,  
Montevideo, Uruguay  
cristinaochoviet@gmail.com

Recibido: mayo, 2024. Aceptado: abril, 2025

doi: 10.30827/pna.v19i4.30842



ISSN: 1887-3987

# THE MEANINGS OF THE EQUAL SIGN IN THE CLASSROOM PRACTICES OF A TEACHER IN TRAINING

Sebastián Parodi and Cristina Ochoviet

Previous research has revealed that mathematics teachers and prospective teachers face difficulties in focusing on the meanings of the equal sign, both when anticipating students' responses and learning objectives, and when interpreting students' productions and planning instructional decisions in tasks related to this symbol. This study explores the meanings of the equal sign explicitly evidenced in a prospective teacher (PT) classroom practice, aiming to investigate which difficulties are evident in the teaching itself.

The theoretical perspective of this study combines a conceptualization of the interrogating meaning practice in teacher education with a classification of the meanings of the equal sign in school mathematics.

The study population focuses on a 23-year-old PT, selected for being the only one in the group who chose to develop a discussion on the equal sign. In her practicum, the PT was responsible for a secondary school class, fully assuming the role of a teacher under supervision. She had completed coursework in geometry, algebra, linear algebra, and mathematical analysis as part of her teacher training program.

The issue already identified in the context of teacher education, related to the difficulty of focusing on the meanings of the equal sign, is evident not only when analyzing secondary school students' productions in tasks involving this sign in an external context but also when the PT plans, implements, and analyzes her own lesson on the equal sign. Even when the PT plans and conducts a lesson with the explicit goal of addressing the meanings of this sign, both the lesson design and its management focus on an instrumental aspect that hinders the understanding of the equal sign as a means to engage, for example, in the study of algebraic equations.