CONTEXTOS DE EDUCACION
© 2019 Departamento de Cs. de la Educación, Facultad de Cs. Humanas, UNRC.
Este artículo pertenece a la Revista Contextos de Educación Año 19 - Nº 26. Pp 111-119
y fue descargado desde: www.hum.unrc.edu.ar/ojs/index.php/contextos

LA FORMACIÓN DEL PROFESOR EN MATEMÁTICA: UNA EXPERIENCIA COLECTIVA DE INVESTIGACIÓN Y ACCIÓN

THE ACADEMIC TRAINING OF THE TEACHER IN MATHEMATICS: A COLLECTIVE EXPERIENCE OF RESEARCH AND ACTION

Julia Edith Corrales, Lía Andrea Vazquez, Karina Vanesa Nahuin

Universidad Nacional de la Patagonia Austral-Unidad Académica Caleta Olivia - República Argentina[1]

julia_corrales@hotmail.com, lia_vqz@hotmail.com, knahuin@uaco.unpa.edu.ar

Palabras Clave

formación Inicial

didáctica

investigación

nivel medio

Resumen

El presente artículo pretende socializar a través del relato de una experiencia particular, una modalidad de trabajo que viene sosteniendo un grupo de estudio e investigación en Didáctica de la Matemática, hace algo más de una década en la Unidad Académica Caleta Olivia (UACO) de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA). Este grupo heterogéneo desde sus formaciones básicas, está conformado en su mayoría por docentes que trabajan en la formación docente, profesores en matemática, en ciencias de la educación, en física y licenciados en matemática, alumnos avanzados del profesorado en matemática, alumnos del profesorado en ciencias de la educación y docentes de matemática del nivel medio, incluyendo recientes egresados; lo que plantea un potencial escenario fructífero para lograr uno de los grandes desafíos que se propone, en tanto grupo de investigación en Didáctica de la Matemática: reconocer al docente como el protagonista de su formación y de la transformación de la enseñanza. Asimismo, la posibilidad de contar con alumnos avanzados del profesorado compartiendo espacios de estudios e indagación de problemas educativos contextualizados en su propio entorno cultural, con docentes del nivel medio e investigadores y docentes de la formación del profesor, genera y moviliza en ellos un compromiso social para con su propia comunidad, propósito esencial en la formación integral de un profesor.

Cita sugerida: Corrales, J., Vazquez, L., Nahuin, K. (2019). La formación del profesor en matemática: una experiencia colectiva de investigación y acción. *Contextos de Educación* 26 (19): 111-119

Key words

initial training

didactics

investigation

intermediate level

Abstract

This article aims to socialize through a particular example, a work modality that is being developed by a study and research group in the didactics of mathematics for more than a decade in the Unidad Académica Caleta Olivia (UACO) of the Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA). This heterogeneous group is made up mostly of teachers who work in teacher training college, math teachers, teachers in educational sciences, physics, graduate students in mathematics, advancedstudents in teacher training in mathematics, trainee teachers in educational sciences and mathematics teachers of the intermediate level, including recent graduates. This, raises a potentially fruitful scenario to carry out this inquiry and achieve one of the great challenges proposed by the research group: to recognize the teachers as the protagonist of their training and the transformation of teaching. Likewise, the possibility of having advanced trainee teachers sharing study spaces and research of contextualized educational problems in their own cultural environment, with middle level teachers and researchers and teachers of teacher training, generates and mobilizes in them a social commitment to their own community which, we feel is an essential purpose in the integral formation of a teacher

1. **Planteo del problema y Marco teórico**

Hace algo más de una década, la profesora a cargo de las cátedras de Didáctica de la Matemática y Taller de Práctica Docente de la Unidad Académica Caleta Olivia (UACO) notaba con gran preocupación una debilidad en la formación de los estudiantes avanzados del Profesorado en Matemática que ingresaban a cursar las mencionadas asignaturas. Esta debilidad se podría sintetizar en el reconocimiento de las dificultades que los futuros profesores poseen en el manejo del contenido matemático al tener que transformarlo en *contenido a enseñar*. A partir del trabajo en colaboración con la Mg. Silvia Etchegaray de la Universidad Nacional de Rio Cuarto (UNRC), que desde hace varios años conforma además el equipo docente de la UACO, se inicia un trabajo colectivo de estudio y de investigación que incorporará tanto a una variedad de docentes que están a cargo de la formación actual del profesor en matemática, como a docentes de las escuelas secundarias y estudiantes avanzados; con un objetivo común que es intentar mejorar la formación de los futuros docentes de matemática y fortalecer la formación continua de los docentes del nivel medio en un contexto geográfico particular. Es así que da inicio la historia de este grupo, actualmente identificado como el grupo de Educación Matemática Caleta Olivia (EMCO).

En este marco y con esta dirección, desde el año 2007se propone reformular el área de formación docente de los futuros profesores con dos nuevas propuestas para sendos espacios curriculares del actual plan de estudios de la carrera de Profesorado en Matemática reconocidos institucionalmente como espacios optativos, a saber: *Espacio de construcción y reflexión sobre el conocimiento matemático I y II*. Estos espacios curriculares se articulan mediante acciones concretas con los proyectos de investigación de la actual área de Didáctica de la Matemática de la UACO, lo que permite generar y desarrollar algunas propuestas de enseñanza para la formación inicial del profesor cuya referencia y fundamentación son las prácticas de estudio e indagación desarrolladas en el seno de dichos proyectos.

En este artículo se intentará compartir una experiencia de trabajo específica de esos espacios curriculares, la cual ha sido enriquecida con los aportes, revisiones y complementos que surgen desde el interior del grupo de investigación. Dicha propuesta de formación, investigación y transferencia educativa tiene dos propósitos fundamentales (Etchegaray, Corrales, Nahuín, 2014):

- Hacer vivir el *hacer matemático* a los estudiantes del profesorado como una experiencia creativa que esté inserta en un proyecto de estudio, cuyo objetivo fundamental es la reconstrucción de las relaciones matemáticas a través de la resolución de problemas extras o intra matemáticos y su posterior reflexión sobre las prácticas personales.
- Registrar (en forma de bitácoras) las prácticas operativas y discursivas que circulan en clase para su estudio y análisis colectivo, tanto *a priori* para la planificación *de* la clase como *a posteriori* en el seno del proyecto de investigación; para enriquecer los procesos de *devolución* e *institucionalización* que se desarrollan en las asignaturas optativas.

Esta propuesta sostiene que los estudiantes que participan de la reconstrucción de teoría matemática como saber que fundamenta, sistematiza y organiza las acciones realizadas sobre las situaciones planteadas en el aula de matemática y los discursos explicativos sobre las mismas, logran un dominio diferente de la disciplina matemática que permite pensar ese conocimiento con mayor fluidez y seguridad, en tanto conocimiento que debe ser enseñado en su próxima actividad profesional.

El marco teórico que fundamenta los proyectos de investigación que ha sostenido el presente grupo, y, por lo tanto, todo tipo de análisis que se realiza a los registros (bitácoras) de cada una de las clases de estos espacios curriculares optativos, es el Enfoque Teórico Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS) (Godino y Batanero, 1994, Godino, 2002; Godino, Batanero y Font, 2007; Godino, 2017). Desde ese marco teórico, se entiende como actividad matemática a la resolución de problemas, mediatizada por un lenguaje simbólico y organizado lógicamente como un sistema conceptual suscribiendo que todo estudio reflexivo sobre un objeto matemático, regulado por un formador de formadores, permite:

- Analizar la actividad matemática para *pensar* sobre la enseñanza de la matemática.
- Entender a los problemas (extra o intra matemáticos) como recursos para el aprendizaje.
- Revisar la matemática que se conoce, interrogarla y analizarla para reflexionar sobre algunos procesos y *conflictos semióticos*[1] que se producen en su enseñanza.
- Reconstruir un aparato teórico que permita volver a utilizarlos para resolver nuevas situaciones, producir nuevos modelos y proposiciones matemáticas a partir de la resolución de problemas.

El EOS aporta herramientas para abordar estas cuestiones de tipo epistemológico, cognitivo y ligadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, desde una aproximación antropológica y semiótica. Se destacan para el análisis de la actividad matemática y como elementos clave de la modelización epistemológica y cognitiva del conocimiento matemático las nociones de *práctica*, *objeto*, *proceso* (secuencia de prácticas de las que emerge el objeto) y *función semiótica* (Godino, Wihelmi, Blanco, Contreras, y Giacomone; 2016). Una de las herramientas conceptuales que se vienen desarrollando en este enfoque es la *configuración de objetos primarios y procesos*[2] tanto disponibles o intervinientes como emergentes en las prácticas matemáticas. Dicha herramienta de análisis incluye una tipología explícita de objetos matemáticos primarios y de sus respectivos procesos que permite describir y analizar, en dos niveles, la actividad matemática desplegada. Por lo tanto, estas configuraciones son heterogéneas, multimodales y dinámicas, ya que cambian y se enriquecen según evolucionan los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Además, el EOS postula una relatividad de los objetos matemáticos intrínseca a las instituciones y a los grupos de personas implicadas en la resolución de problemas, como así también al contexto caracterizado por el juego de lenguaje que se despliega en ese ámbito. En otras palabras, reconoce en el análisis didáctico la relatividad institucional, personal y contextual a la que se someten los objetos matemáticos funcionando en situaciones-problemas.

2. **Metodología del trabajo**

La metodología es cualitativa y de corte holístico**.** Al respecto, Sandín (2003, p. 123) dice que "La investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos".

En este grupo de investigación, el trabajo entre investigadores, estudiantes avanzados, formadores de profesores en matemática y profesores del nivel secundario ha ido generando, a través de más de diez años de estudio, diversas hipótesis/conjeturas/reflexiones en torno a los siguientes interrogantes que constituyen el foco de la investigación que se desarrolla:

¿Cómo conjugar y relacionar nuestras prácticas investigativas en el área de la Didáctica de la Matemática con las prácticas educativas de los docentes en la formación inicial y con las prácticas educativas del docente de la escuela secundaria?

¿Qué nuevos aportes nos genera el trabajo con los docentes del nivel medio a los formadores de profesores y al interior del equipo de investigación?

El investigador generalmente trabaja en un plano donde los aspectos vinculados al funcionamiento del conocimiento matemático en el aula resultan esenciales, generando así producciones en el área de la didáctica de la matemática donde muchas veces se naturalizan la complejidad y las restricciones que se derivan de las condiciones del docente en su propio contexto institucional y situacional. Este tipo de trabajo al que podríamos denominar colaborativo, es indudablemente un desafío para el investigador: se producen nuevos aprendizajes, tomas de decisiones compartidas con los docentes que planifican en su contexto (ya sea nivel medio o superior), las cuales pueden plantear tensión con las intenciones que, en el grupo de investigación o en el propio equipo docente que planifica una clase para la formación inicial, pretende otorgarle a la práctica matemática.

Es así que para la selección de las actividades que apunten a construir el sentido de una problemática didáctica común, cuyo contexto de reflexión y análisis se sitúa en la formación inicial del profesor en Matemática, se trabaja con todo el grupo de investigación. Esto favorece un trabajo colectivo del equipo que permite avanzar desde cuestiones amplias y generales hacia una delimitación de las mismas que se torne precisa y propia de la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria y de la formación inicial del profesor.

Con esta forma de trabajo se han logrado formular interrogantes a modo de *preguntas de investigación* que reflejan el interés del grupo en relación a qué saberes se construyen en los espacios de matemática tanto de la escuela secundaria como de la universidad -en tanto institución formadora- y de la práctica docente del profesorado en relación a la enseñanza y aprendizaje de la matemática. En este artículo nos referiremos a una parte del proceso transitado por el grupo de investigación en torno a la compleja identificación, por parte de los estudiantes del profesorado y de la escuela secundaria del sentido de los símbolos, en tanto objetos que transforman significados. El estudio realizado se contextualizó, respecto a la institución matemática, en la transición de la Aritmética al Álgebra**.** Concretamente nos hemos preguntado: ¿Qué lugar ocupa la dialéctica aritmética-**álgebra en las propuestas curriculares del profesorado en** matemática? ¿Qué significados se construyen en torno a la transición aritmética-**álgebra en los espacios** curriculares de matemática y práctica docente del profesorado de la UNPA (UACO)? ¿Cuáles son las dimensiones didáctico-matemáticas que debemos tener en cuenta para posibilitar el análisis de dichas relaciones? ¿Qué saberes se construyen para ello en las aulas de las escuelas secundarias de Caleta Olivia? ¿Qué tipo de situaciones- problemas se desarrollan?

Una vez que se seleccionan colectivamente las situaciones-problemas para trabajar en los *Espacios de Construcción y Reflexión sobre el conocimiento matemático I y II*, teniendo en cuenta los currículos, libros de textos circulantes e investigaciones didácticas, las mismas se estudian al interior del grupo, esencialmente desde las dimensiones epistémica y cognitiva. Este tipo de estudio conlleva una indagación didáctico-matemática sobre los significados personales de cada uno de los integrantes del Proyecto (docentes tanto de secundaria, como de formación de profesores y de estudiantes avanzados). Descripta, explicada y valorada la idoneidad epistémica de las tareas seleccionadas en relación a los significados personales de los integrantes del Proyecto, se comienza a trabajar la pertinencia de las mismas para que se implementen en distintos niveles educativos. Se planifica en conjunto teniendo en cuenta la relatividad institucional y se acuerdan criterios para registrar y observar el desarrollo de las clases en relación con lo propuesto.

Con el afán de compartir los distintos planos de acción y análisis que se nutren, se relacionan y generan nuevas indagaciones se ha elegido una situación que se estudió y planificó al interior de este equipo de estudio e investigación para ejemplificar esta compleja pero necesaria relación dialéctica entre los diferentes sujetos e instituciones que conforman el EMCO, en torno a una problemática específica como lo es la construcción del sentido del símbolo.

El relato siguiente y su correspondiente análisis utilizan como apoyo recortes de la puesta en el aula de una situación-problema en uno de los mencionados espacios curriculares optativos del currículo del Profesorado en Matemática de la UACO.

3. **Caso de estudio y análisis didáctico-matemático**

Situación-problema seleccionada:

"Tomen un número impar, elévenlo al cuadrado y luego réstenle 1. ¿Qué podemos decir acerca del número resultante?" (Arcavi, 1994).

La situación-problema fue analizada *a priori* por el equipo de investigación y luego llevada al aula de la formación docente inicial con un grupo de estudiantes avanzados del profesorado en matemática, habiéndose discutido una de las dificultades más notorias en ese ámbito colectivo: comprender al álgebra no sólo como una herramienta para expresar y comunicar las generalizaciones, sino para revelar estructuras y fundamentalmente, para formular argumentos matemáticos sobre lo que *se dice*.

El significado institucional emergente pretendido caracterizado en el análisis *a priori* ante la puesta en funcionamiento de esta situación en la formación inicial de profesores comprende concebir:

- a la construcción de fórmulas equivalentes como modelos de una forma de pensar la situación con el fin de capturar su estructura y;
- al análisis colectivo en el aula sobre equivalencia de expresiones algebraicas que permiten *leer* información contextual, como la herramienta esencial que debe manejar el docente para ayudar a validar y enfrentar argumentalmente a los distintos grupos de estudiantes.

Específicamente para esta situación se pretendía que se lograra formular que ese tipo de números resultan múltiplos de ocho. Pero… esta estructura no aparece explícitamente, lo que obliga a una necesaria transformación de significados sobre la natural manera de comprender los múltiplos de 8. Se deben reconocer como múltiplos de 4 por cualquier número par y no como se *leen* clásicamente de que un número es múltiplo de 8 si se escribe como 8 *por algo o* que es el resultado de una cuenta donde se multiplica por 8. Este hecho es planteado por los docentes del secundario como un potencial conflicto semiótico que podría obstaculizar cualquier tipo de producción matemática autónoma, según sus experiencias áulicas.

Luego de este análisis de significados *a priori*, se implementa en el espacio de una de las optativas lo planificado colectivamente. El primer momento colectivo de la clase, tras la producción individual llevada a cabo por los estudiantes se inicia con un trabajo reflexivo sobre las dos primeras conjeturas que formula una alumna, que llamaremos alumna E. Se entiende por trabajo reflexivo a la puesta en diálogo de los sistemas de prácticas, operativas y discursivas puestos a funcionar a partir de la acción sobre la situación, por parte de los estudiantes, mediados por las intervenciones del docente.

Alumna E, escribe en la pizarra:

- *El resultado es múltiplo de 4.*
- *El resultado es 4 veces la suma de 'el número' con su cuadrado.*

La alumna fue capaz de extraer información de las transformaciones sintácticas que fue generando a partir de escribir a un número impar cualquiera como la expresión algebraica (2*x*+1), de utilizar propiedades para encontrar expresiones equivalentes y de *leer* e *interpretar* lo que ella obtiene de estas escrituras algebraicas.

En efecto, su primera producción escrita se observa en la siguiente imagen:

$$(2x+1)^2-1 = 4x^2+4x \quad = \overbrace{4\ (}^{\text{Múltiplo de 4}}x^2+x) \quad = 4x(x+1)$$

$$= \underbrace{2x}_{\text{Múltiplo de 2}}\ (2x+2)$$

Imagen 1

La alumna E enuncia la multiplicidad por 4, desde la escritura de *4 por algo…* (Significado disponible de múltiplo de un número), o sea un enunciado esperado. Además, advierte que, si reescribe esta expresión, también es posible hablar de que el resultado se trata de un número par. Pero en la alumna E lee: *es cuatro veces el n*úmero al cuadrado más el número.

Esta primera producción *inexacta* es la que ofrece una excelente oportunidad para poner en tensión colectiva la carga semántica que naturalmente los estudiantes *traen* de lecturas literales de las expresiones, sin tener en cuenta los significados otorgados por el contexto (relatividad contextual). En este sentido, la clase como la institución que regula en su conjunto los diálogos científicos, ayuda a que la propia estudiante E reflexione sobre su "*erróneo decir"*. Se hace necesario en ese proceso de reflexión comparar y relacionar el significado del símbolo "*x*" que estaba leyendo, con la expresión que le había otorgado al número impar del cual partió. En otras palabras, al identificar "2*x*+1" como el número impar que se eleva al cuadrado y del cual se parte, se da cuenta que su conjetura debe ser reformulada, por lo que es capaz de extraer y validar nueva información de su producción escrita que pone de manifiesto un interesante avance de significados personales que se revela en su nueva forma de *decir*:

-Ah! Entonces puedo decir que es múltiplo de *su antecesor, porque si el número es "2x +1", entonces el antecesor es "2x" Y lo mismo pasa con su siguiente, ¡¡¡que sería (2x+2)!!!*

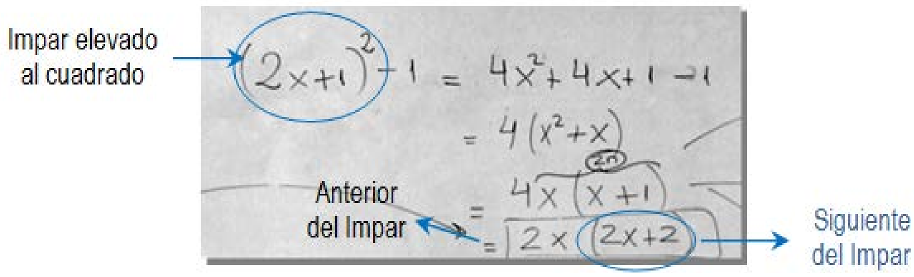


Imagen 2

Esta interesante e inesperada producción matemática se potencia en un nuevo momento de la clase inaugurado por la docente al proponer a los estudiantes del profesorado pensar, entonces, sobre, ¿Cuáles son las condiciones matemáticas del problema? ¿Qué sucede si quitamos al número la condición de ser impar? Intentado de esta manera continuar enriqueciendo las producciones personales, en lugar de *guiar* para que se *lea* otra información de las equivalencias algebraicas logradas. Surgen así las siguientes nuevas afirmaciones:

Alumna E: - *lo que yo dije sigue valiendo*

Alumna N: - *el resultado siempre es impar* -y escribe:

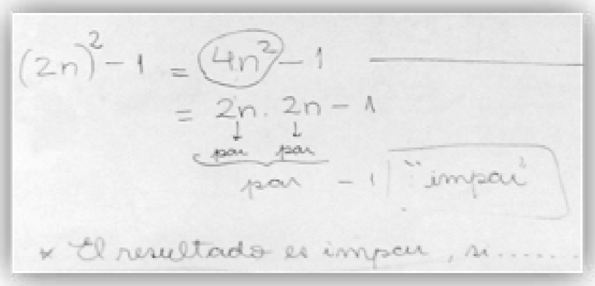


Imagen 3

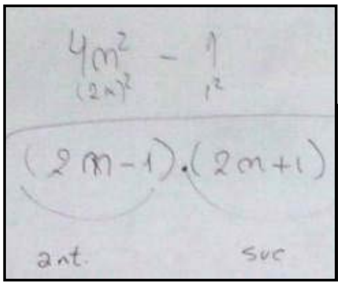
Esto obliga a la alumna N a cuestionar desde dónde se está partiendo para ajustar la formulación de su nueva proposición:

Si se parte de un número impar el resultado es par y si se parte de un número par su resultado es impar.

Pero…Este nuevo enunciado guarda gran distancia con lo expuesto por la alumna E. Un nuevo fenómeno didáctico se hace visible en la clase, que obliga a nuevas decisiones, por parte de la docente, no anticipadas. Entonces ¿Cómo se pueden *poner en diálogo* estas dos proposiciones que circulan, ahora, en el aula de matemática?

La decisión tomada se fundamentó en criterios y estudios ya realizados en el seno del equipo de investigación. Para la puesta en diálogo de diferentes *configuraciones de objetos y procesos* es esencial detenerse y hacer explícita la argumentación de las mismas. Justamente la argumentación expresada a continuación ante el nuevo pedido docente, por la alumna E, con un claro *sentido personal de validación* sobre lo que realizó, le permitió *dialogar* con lo producido por su otra compañera, enriqueciendo de este modo la producción del *otro*.

-Si es par sólo podía decir que el resultado era impar, entonces lo factoricé como. Y ese es el anterior y el siguiente y después pensé que pasaba si era un número cualquiera x, y me da también lo mismo, es decir que siempre va a ser múltiplo del antecesor y del sucesor.



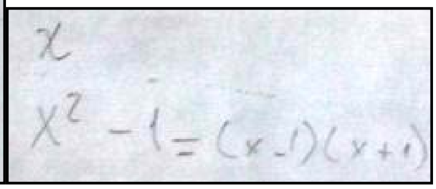


Imagen 4

Imagen 5

La producción matemática que elaboraron los estudiantes, futuros profesores, sobre esa situación, se diferenció claramente en tanto *significados logrados* a lo planteado en el momento de la planificación por el grupo de investigación en el análisis *a priori*.

Sin embargo, se logró un verdadero proceso de reconstrucción de un nuevo objeto matemático, a saber: dos proposiciones matemáticas que lograron estatus de propiedades matemáticas en el seno de un aula de formación inicial de profesores en Matemática.

Esta verdadera producción matemática en un aula fue movilizada por una idónea gestión docente ante lo imprevisto. Por un lado, la recuperación del *error* de los estudiantes focalizando la reflexión en la revisión de significados otorgados a los símbolos y, por otro lado, con devoluciones oportunas por medio de dos interrogantes que promueven dos procesos esenciales como lo son el de descomposición-reificación y el de generalización, a los fines de no *romper el diálogo* con las producciones logradas, a saber: ¿Cuáles son las condiciones matemáticas del problema? ¿Qué sucede si quitamos al número la condición de ser impar?

Son estas nuevas producciones construidas en el seno de una clase real, las que vuelven nuevamente al grupo de investigación para su estudio colectivo y así planificar la continuación de la clase siempre en el marco epistemológico y cognitivo que regulan el funcionamiento de estos espacios curriculares.

Ya en el seno del grupo de investigación se realizó el análisis cognitivo a las respuestas de los estudiantes a la nueva tarea, aplicando las mencionadas herramientas teóricas del EOS. La siguiente tabla muestra, nuevamente a modo de ejemplo, el análisis de objetos y procesos realizado a las respuestas de la alumna E.

Tabla1. Análisis ontosemiótico de la producción de la alumna E (configuración cognitiva y detección de procesos)

Prácticas operativas y discusivas	Objetos primarios intervinientes y emergentes	Procesos
Lee después de reflexionar sobre su *error* que: *el número es múltiplo* de *su antecesor, porque si el número es '2x +1', entonces el antecesor es '2x'.Y lo mismo pasa con su siguiente, ¡¡¡que sería (2x+2)!!!-*	*Conceptos intervinientes*: símbolo del número impar, múltiplo, antecesor. *Proposición emergente*: relación entre el número dado y los obtenidos luego de aplicar la operación planteada en el enunciado del problema. *Argumentación* deductiva Lenguaje. Coloquial y algebraico: 2x+1, 2x, 2x+2	*Enunciación de una propiedad* que le obligó a dar sentido a los símbolos utilizados.
Da respuesta al pedido de la profesora e intenta *entrar en diálogo* con la producción de su compañera*: Si es par sólo podía decir que el resultado era impar, entonces lo factoricé como. Y ese es el anterior y el siguiente y después pensé qué pasaba si era un número cualquiera x, y me da también lo mismo, es decir que siempre va a ser múltiplo del antecesor y del sucesor.*	*Conceptos intervinientes*: símbolos del siguiente y del anterior de un número par y de uno cualquiera. Múltiplo. *Procedimiento disponible:* factorización de la diferencia de cuadrados. *Proposición emergente*: relaciona el número buscado con el antecesor y el sucesor. Lenguaje. Coloquial y algebraico. 2n-1, x	*Representación-significación.* Toma una decisión de cómo simbolizar el número par y un número cualquiera y le otorga contenido funcional a la factorización en ambos casos. *Descomposición-Reificación*. Descompone en dos casos lo solicitado (impar y par) y captura el invariante que le permite decir que siempre sucede lo mismo.

Con estas herramientas del EOS se pone al descubierto la complejidad ontosemiótica de lo producido, lo que permite valorar, desde el punto de vista epistémico, cuáles son las potencialidades, las ausencias de conocimiento necesario y los conflictos semióticos del sujeto a propósito de un problema determinado, al identificar y describir de manera pormenorizada los objetos matemáticos y procesos involucrados en las prácticas matemáticas operativas y discursivas personales. Este tipo de análisis didáctico resultó relevante en el seno del grupo de investigación, ya que esta producción matemática no había sido prevista, y por ende no se había valorado *a priori* su importante valor epistémico para avanzar en la problemática de otorgar sentido al símbolo, lo que pudo discutirse *a posteriori* de todo este trabajo dialéctico entre la práctica docente en la formación inicial y la investigación didáctica.

Reflexiones finales

Los signos distintivos de este tipo de estudio e investigación tienen que ver con:

- El carácter colaborativo de su desarrollo ya que los docentes participantes aportan, desde sus lugares, al reconocimiento de problemas y conflictos que se pueden anticipar en sus propias prácticas docentes.
- El acompañamiento sostenido a los integrantes de este espacio por los investigadores en didáctica de la matemática hacia los diferentes miembros de este equipo, brindando espacios de intercambio y formacióncontinua.
- La acción continua de toma de notas en bitácoras en varios de los espacios curriculares correspondientes a la formación inicial del profesor en matemática que nos permiten acciones de meta reflexión sobre las efectivas prácticas docente.

Además, estudiar colectivamente en este espacio específico que se sostiene espacialmente en el aula de investigación en la UACO nos permite:

- A los formadores de profesores, revisar colectivamente la formación que se imparte considerando nuevos asuntos a estudiar, que surgen ante la variedad de explicaciones que se despliegan frente a un hecho determinado, al que se lo estudia con herramientas específicas de la Didáctica de la Matemática.
- A los alumnos avanzados, ayudar a que se considere la práctica docente como un momento potente y privilegiado para aprender sobre la enseñanza y no sólo para ejercitar una acción para la que fue formado en su carrera.
- A los profesores de la escuela secundaria y recientes egresados, poner en valor y en tensión ese conocimiento producto de su actividad diaria que resulta insustituible para la formación de los futuros profesores en matemática, pero que debe ser continuamente revisado y fundamentado.
- A los investigadores, reinterpretar su propia perspectiva de análisis que indudablemente está condicionada por los conocimientos didácticos disponibles que resultan reafirmados o tensionados por estas experiencias concretas.

El gran desafío ha sido construir e intentar sostener este espacio donde participen distintos sujetos en pos de mejorar la formación de nuestros futuros profesores en matemática y convergiendo firmemente en un único propósito: *Quienes estudiamos y aprendemos de la enseñanza de la matemática, en el mismo acto estudiamos y aprendemos más matemática.*

NOTAS

1. Los conflictos semióticos se refieren a toda disparidad o desajuste entre los significados atribuidos a una misma expresión por dos sujetos (personas o instituciones) en interacción comunicativa y pueden explicar las dificultades y limitaciones de los aprendizajes y las enseñanzas implementadas.

2. Los objetos primarios que se reconocen son: • lenguajes (términos, expresiones, notaciones, gráficos) en sus diversos registros (escrito, oral, gestual, etc.); •situaciones-problemas (aplicaciones intra o extra-matemáticas, ejercicios). •conceptos-definición (introducidos mediante definiciones o descripciones); •proposiciones (enunciados sobre conceptos); •procedimientos (algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo); •argumentos (enunciados usados para justificar o explicar las proposiciones y procedimientos, deductivos o de otro tipo). Los procesos duales que se reconocen son: particularización-generalización; idealización-materialización; significación-representación; personalización- institucionalización, descomposición-reificación.

REFERENCIAS

Arcavi, A. (1994). *“Symbol sense: informal sense-making in formal mathematics”.* http://flm-journal.org/FLMArcavi.pdf, 5,

Etchegaray, S., Corrales, J., Nahuin, K. (2014). “*Articulación de las acciones: Investigación, Docencia y Extensión en el marco del Proyecto: PI: 29B/150* “Análisis de significados y conflictos semióticos en los Sistemas de Prácticas del conocimiento matemático- geométrico en distintos espacios de la Formación Docente”

Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, *22*(2/3), 237-284.

Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 14*(3), 325-355.

Godino, J. D., Wihelmi, M. R., Blanco, T. F., Contreras, A. y Giacomone, B. (2016). Análisis de la actividad matemática mediante dos herramientas teóricas: Registros de representación semiótica y configuración ontosemiótica. AIEM. *Avances de Investigación en Educación Matemática, 10, 91-110.*

Godino, J., Batanero C., Font V. (2007). *“Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción Matemáticos”*. Recuperable en:http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_10marzo08.pdf

Godino, J.D. (2017) Construyendoun sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. En J.M.Contreras, P.Ateaga, G.R.Cañadas, M.M Gea, B. Giacomone y M.M. López-Martín (Eds.). *Actas del segundo Congreso Internacionalvirtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos.*

Sandín, M. (2003). “Investigación cualitativa en educación, fundamentos y tradiciones”. Madrid: McGraw-Hill.