



**EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO
DEL CONTENIDO MATEMÁTICO. UN ESTUDIO INTERPRETATIVO
SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LA EDUCACIÓN
SECUNDARIA BÁSICA EN LA CIUDAD DE MAR DEL PLATA**

Quercia, María Carmen

Dirección de Formación Continua- Dirección General de Cultura y Educación de la
Provincia de Buenos Aires

mariacarmenquercia@gmail.com

Resumen: Es reconocido por quienes tienen un vínculo con la enseñanza de la Matemática el hecho de que el trabajo geométrico ha ido perdiendo sentido en las escuelas secundarias. Si bien los motivos resultan variados, es de destacar que si estas tendencias continúan, se priva a los estudiantes de la posibilidad de vivir la experiencia de involucrarse con otras formas de razonamiento, específicas de la Geometría. Según el Diseño Curricular vigente en la Provincia de Buenos Aires, se busca que los jóvenes se comprometan en la producción de conocimientos geométricos, no sólo de aquellos reconocidos en el sistema educativo con nombre propio, sino también de aquellos referidos al tipo de actividad que se despliega para estudiarlos. En este sentido, todos los alumnos tienen derecho a acceder a esa racionalidad propia del trabajo geométrico, pocas veces explicitadas y reconocida como parte troncal del saber geometría. Considerando la complejidad del escenario descrito y los escasos proyectos existentes en los cuales se trata esta situación, se presentan en este trabajo los avances realizados en la investigación que tiene como principal objetivo interpretar cómo los profesores de Matemática de la Educación Secundaria Básica construyen el conocimiento didáctico del contenido en relación a la Geometría.

Palabras clave: conocimiento didáctico del contenido matemático; geometría; escuela secundaria básica

El punto de partida

Como todo proceso de investigación éste tiene su origen en numerosas preguntas: ¿qué concepciones sostienen los profesores de Matemática que enseñan en la Educación

Secundaria Básica respecto de la matemática escolar, de su enseñanza y de su aprendizaje?

¿Relacionan los docentes el conocimiento del contenido por enseñar con el conocimiento del proceso de aprendizaje del estudiante? ¿Consideran, en algún sentido, las dificultades relativas a ese aprendizaje?

¿Cuáles son los recortes conceptuales más significativos que realizan los profesores y de qué modo organizan los mismos? ¿Desde qué enfoques o perspectivas sustentan esta elección? ¿Cómo construyen sus propuestas de aula?

¿En qué medida se registran los cambios en la enseñanza de la Geometría a partir de la implementación de los Diseños Curriculares vigentes para la educación secundaria en la Provincia de Buenos Aires? En relación a ello, ¿cómo se posicionan los profesores de Matemática frente a sus propias prácticas? ¿Se disponen a revisarlas? ¿Reflexionan acerca de ellas a fin de tener una actitud crítica con las mismas? Si lo hacen, ¿desde qué perspectivas teóricas? ¿Valoran la práctica como instancia de producción de nuevos conocimientos?

A partir de este entramado de preguntas, en el cual muchas otras subyacen, se plantea como objetivo general de esta investigación interpretar el proceso de construcción del conocimiento didáctico del contenido de los Profesores de Matemática que enseñan Geometría en la Educación Secundaria según el enfoque propuesto en el Diseño Curricular vigente en la mencionada jurisdicción.

51

El marco teórico

Para interpretar cómo los profesores de Matemática de la Educación Secundaria Básica construyen el conocimiento didáctico del contenido matemático se consideran dos procesos:

- el de la Construcción del Conocimiento Didáctico y
- el de la Construcción del Campo de la Didáctica Específica.

Es de destacar que, si bien estas trayectorias se separan para su análisis, están íntimamente relacionadas en el estudio que se desea realizar.

Para el análisis de la construcción del conocimiento didáctico se considera el Modelo de Razonamiento y Acción Pedagógica propuesto por Shulman, quien afirma que “debe existir un conocimiento base para la enseñanza esto es, un conjunto codificado o codificable de conocimientos, destrezas, comprensión y tecnología, de ética y

disposición, de responsabilidad colectiva, al igual que un medio para representarlo y comunicarlo” (Shulman, 1997: 5).

Este conocimiento debe orientar el quehacer del docente en el aula y para ello el autor propone categorías de conocimientos que un profesor debería tener:

- Conocimiento del contenido, la disciplina a enseñar, en este caso las matemáticas.
- Conocimiento didáctico general, relacionado con la gestión de la clase, control de normas sociales, relaciones con los estudiantes, estrategias de motivación y organización de la clase.
- Conocimiento del currículo, organización de las temáticas, secuenciación de los contenidos, utilización de los materiales y recursos, planificaciones, evaluación y seguimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
- Conocimiento de los estudiantes, del contexto, de sus necesidades, intereses, expectativas y de sus características.
- Conocimiento de las particularidades de la institución educativa donde desempeña su labor docente.
- Conocimiento didáctico del contenido, un entramado entre la disciplina de estudio y la pedagogía; tiene que ver con la didáctica, el uso de estrategias de aprendizaje y los mediadores de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

52

En este sentido, se define el conocimiento didáctico del contenido como “la capacidad de un profesor para transformar su conocimiento del contenido en formas que sean didácticamente poderosas y aun así adaptadas a la variedad que presentan sus alumnos en cuanto a habilidades y bagajes” (Shulman, 1987: 15).

Como se puede observar, el conocimiento didáctico del contenido, además de tener un status propio, es más que la conjunción o intersección entre el conocimiento de la materia per se y los principios generales didácticos y pedagógicos. Es la capacidad para transformar el conocimiento de la materia en representaciones didácticas (significativas y/o comprensibles) para los estudiantes. De este modo, un buen profesional de Secundaria es aquel que no sólo tiene un conocimiento del contenido del campo disciplinar, sino también el que tiene un conocimiento didáctico de dicho contenido, por lo cual sería función de las didácticas específicas –en conjunción con la Didáctica General– proporcionar dicho conocimiento.

A partir de estas ideas directrices y entrando al campo del conocimiento didáctico del contenido matemático, se consideran los aportes que al respecto plantean Godino y otros

autores desde el año 1994 en el marco del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS).

Las herramientas teóricas que propone el EOS se desarrollaron en diferentes etapas y se fueron mejorando progresivamente. Se considera apropiado presentarlas dentro de tres grandes tópicos:

- Teoría de Significados Sistémicos,
- Teoría de Funciones Semióticas, y
- Teoría de Configuraciones Didácticas

El propósito que subyace en la Teoría de Configuraciones Didácticas consiste en identificar en un desarrollo de análisis didáctico de un determinado proceso de estudio seis facetas que interactúan entre sí y analizarlas en cinco niveles que se han planteado en diversos trabajos realizados en el marco del EOS:

- 1) Identificación de prácticas matemáticas.
- 2) Elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos.
- 3) Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas.
- 4) Identificación del sistema de normas y metanormas.
- 5) Valoración de la idoneidad didáctica del proceso de estudio.

En este último nivel, se pueden proponer, como mínimo, seis criterios para valorar la idoneidad didáctica de los procesos de instrucción matemática (Godino, 2006). Es de destacar que una sola idoneidad parcial es relativamente fácil, pero es difícil lograr la presencia equilibrada de las seis idoneidades parciales, que se caracterizan de la siguiente manera (Font, 2010):

- 1) Idoneidad epistémica, para valorar si las matemáticas que se enseñan son “buenas matemáticas”
- 2) Idoneidad cognitiva, para estimar, antes de comenzar el proceso de estudio, si lo que se quiere enseñar está a una distancia razonable de lo que saben los alumnos y, después del proceso, si los aprendizajes logrados se acercan a los que se pretendían enseñar.
- 3) Idoneidad interaccional, para valorar si el intercambio ha resuelto dudas y dificultades de los estudiantes.
- 4) Idoneidad mediacional, para apreciar la adecuación de recursos temporales y materiales utilizados en el proceso de instrucción.
- 5) Idoneidad emocional, para valorar el compromiso de los estudiantes en el proceso de estudio.

- 6) Idoneidad ecológica, para valorar la adecuación del proceso de estudio al proyecto educativo de la institución, las directrices curriculares, las condiciones del entorno social, etc.

Desde esta perspectiva, ¿cómo se construye entonces el campo de la didáctica específica en Matemática y, particularmente, en Geometría?

El objeto de las didácticas específicas, desde el enfoque del equipo de Shulman, es investigar las diferentes estrategias de transformación de los contenidos de enseñanza en modos que puedan ser potentes didácticamente, según la materia de que se trate y el conjunto de estudiantes a que se dirija.

En este sentido, para el EOS, la Didáctica de la Matemática tiene que dar respuesta a dos demandas fundamentales. Por un lado, comprender los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática. Por otro, guiar la mejora de los mencionados procesos.

Considerando estas ideas, en este trabajo de investigación, resulta necesario comenzar a pensar el proceso de construcción del campo de la didáctica específica a partir de la concepción de la matemática como ciencia, teniendo en cuenta dos de sus aspectos:

- El de la historia de su producción, ligada a la búsqueda de fundamentos. En ella se produjeron importantes cambios respecto al objeto de estudio de la matemática, la noción de verdad, y el ideal de rigor en las demostraciones.
- El de los procesos de descubrimiento de sus resultados, en los que tienen un lugar preponderante la formulación de conjeturas y la búsqueda de confirmación o refutación de las mismas.

La producción matemática se produjo a través de distintas etapas que se pueden clasificar como **intuitiva**, **axiomática** y **axiomática formalizada**. Un ejemplo de teoría que tuvo gran importancia para los fundamentos y el desarrollo de la matemática es la Geometría. En ella se puede ver con claridad cómo en cada etapa se organiza el conocimiento y va cambiando el ideal de rigor en las demostraciones. Es posible así comprender, además, el modo en que la Matemática va generando cada etapa a partir de transformaciones de la anterior.

En la etapa intuitiva se destacan sus orígenes prácticos y sus inicios como teoría deductiva en la Grecia clásica.

En la etapa axiomática, se resalta el trabajo de axiomatización del saber geométrico preexistente realizado por Euclides en su obra Elementos. También, los problemas relacionados con el quinto postulado, el descubrimiento de las geometrías no euclidianas y su influencia en la fundamentación y desarrollo de la geometría euclídea.

En la etapa axiomática formalizada emerge el nuevo ideal de rigor lógico: los sistemas axiomáticos formales, y el riguroso trabajo de formalización de la geometría realizado por Hilbert.

Así, a mediados del siglo XX, la concepción formalista de la matemática era la predominante en los ambientes científicos y se vio reflejada en los libros de texto y en las propuestas curriculares.

Fue en esa época cuando el filósofo y matemático Imre Lakatos (1922-1974), frente a la concepción formalista de las matemáticas, presentó una propuesta alternativa, vinculada a la postura del filósofo Karl R. Popper ante la ciencia.

Según la postura de Popper, sólo es posible tener certeza de cómo no es la realidad, pero nunca respecto a cómo es, pues la verdad es un límite hacia el cual se acerca la ciencia. Desde esta perspectiva, en el Capítulo 1 de su obra Pruebas y refutaciones, Lakatos presenta un método de descubrimiento matemático, a través de un diálogo imaginario entre un profesor de matemática y sus estudiantes, que tiene lugar en el aula, estableciendo para ello un patrón heurístico muy general de descubrimiento matemático. Lakatos considera que las matemáticas informales están cerca de la producción propia de las ciencias empíricas, ya que se llega a los resultados por sucesivas aproximaciones, a partir de conjeturas y a través de un doble juego de pruebas y refutaciones. Sostiene que las matemáticas son una ciencia en el sentido en que lo entiende Popper, que están sujetas a desarrollo y cambio, en permanente búsqueda de la verdad.

Esta transformación de la matemática tarda en impactar tanto en el ambiente académico como en la escuela, en cuyo escenario los contenidos de la Geometría son generalmente presentados por el docente directamente, apoyándose en la observación dirigida de la realidad o de una representación, suponiendo que los estudiantes son capaces de apropiárselos y de entender su empleo en otras situaciones (Berthelot y Salim, 1994). En este tipo de situaciones se impone el modelo pero el trabajo de modelización está ausente, el problema aparece de manera evocada, no se favorece la puesta en juego de las representaciones de que disponen los alumnos, ni tampoco la posibilidad de modificarlas en función de la situación. Tampoco se promueve la explicitación y justificación de sus procedimientos. Siguiendo a los mencionados autores se puede decir que, en la enseñanza usual, frecuentemente se privilegian prácticas como las descriptas, denominadas ostensivas.

En el Diseño Curricular vigente para la Educación Secundaria desde el año 2007 en la provincia de Buenos Aires, los contenidos matemáticos están formados tanto títulos

fácilmente reconocibles, como por las formas en que son producidos y las prácticas por medio de las cuales se elaboran. De esta forma, se puede hacer llegar a los estudiantes el sentido vivo de la matemática como ciencia y el aspecto dinámico de su producción y es posible contribuir a dar esa visión de ciencia en permanente cambio.

En cuanto a los procesos de descubrimiento de los conocimientos matemáticos en los que pone la mirada el enfoque heurístico de la enseñanza, es viable proponer a los alumnos situaciones en las que tengan oportunidad de recrearlos, pues,

nos ubicamos en una perspectiva según la cual la matemática es un producto cultural y social. Cultural, porque sus producciones están permeadas en cada momento por las concepciones de la sociedad en la que emergen, y condicionan aquello que la comunidad de matemáticos concibe en cada momento como posible y como relevante. (...). La matemática es también un producto social, porque es producto de la interacción entre personas que se reconocen como pertenecientes a una misma comunidad. Las respuestas que plantean unos, dan lugar a nuevos problemas que visualizan otros, las demostraciones que se producen se validan según las reglas que se aceptan en cierto momento en la comunidad matemática. Son reglas que van se van transformando en función de los conocimientos y de las herramientas disponibles, lo cual lleva a pensar que la idea misma de rigor matemático, cambia con el tiempo. (Sadovsky, 2005: 22).

En este sentido,

estudiar matemáticas es efectivamente hacerlas, en el sentido propio del término, construirlas, fabricarlas, producirlas, ya sea en la historia del pensamiento humano o en el aprendizaje individual. No se trata de hacer que los alumnos reinventen las matemáticas que ya existen sino de comprometerlos en un proceso de producción matemática donde la actividad que ellos desarrollen tenga el mismo sentido que el de los matemáticos que forjaron los conceptos matemáticos nuevos. (Charlot, 1986: 1).

La intención, entonces, es acercar a los estudiantes a una porción de la cultura matemática identificada no sólo por las relaciones establecidas (propiedades, definiciones, formas de representación, etc.) sino también por las características del trabajo matemático. Por eso, las prácticas también forman parte de los contenidos a enseñar y se encuentran estrechamente ligadas al sentido que estos contenidos adquieren al ser aprendidos.

Desde esta perspectiva, “saber geometría implica poder inferir, a partir de los datos y con el apoyo de las propiedades, relaciones que no están explicitadas y que llevarán a

establecer el carácter necesario de los resultados de manera independiente de la experimentación” (Itzcovich, 2005: 12).

En este sentido, enseñar Geometría no significa sólo enseñar enunciados de propiedades sino también la forma en que se puede llegar a ellos. Por esa razón,

la propuesta de trabajo se centrará en el análisis de propiedades de las figuras y de los cuerpos y en la deducción de las mismas. El docente deberá proponer a los alumnos/as secuencias de actividades en las que ellos tengan la oportunidad de descubrir propiedades geométricas y justificar su validez. Estas justificaciones serán realizadas por el alumno/a a partir de otras ya conocidas que se tomarán como punto de partida. El docente habrá de tener en cuenta, en su planificación, el conjunto de propiedades conocidas por el grupo de alumnos/as con los que desarrollará su actividad. (...)

A partir de propuestas diseñadas por el docente los alumnos/as formularán conjeturas, elaborarán argumentaciones que las validen y realizarán la puesta en común de lo trabajado. La diversidad de ideas de los diferentes grupos hará más rico el intercambio entre ellos. Si no surgieran en el debate, el docente pondrá en consideración aquellas cuestiones que evalúe importantes para aclarar dudas o proponer caminos alternativos.

A partir de la puesta en común, el docente realizará un cierre teniendo en cuenta lo aportado por los alumnos/as y expresará esas ideas en un lenguaje más específico, con una simbolización adecuada al nivel del grupo, organizando también el registro de la tarea realizada en común en las carpetas. (Diseño Curricular, 2º año de la ES, 2007: 312)

Para los primeros años de la escolaridad secundaria se propone una profundización en el establecimiento de relaciones más complejas (incluso el tratamiento de algunos teoremas clásicos de la geometría plana) y la entrada a la argumentación deductiva como forma de trabajo en geometría.

Se trata de un proceso que requiere que las situaciones que se presenten a los estudiantes cumplan ciertas características que posibiliten que los saberes geométricos aparezcan como instrumentos en la resolución de problemas que no pueden ser resueltos desde la percepción o desde la medición. La validación dada a un problema – es decir, la decisión autónoma del estudiante acerca de la verdad o la falsedad de su respuesta- no se podrá establecer empíricamente sino que deberá apoyarse en las propiedades de los objetos geométricos.

Entrar al juego de la demostración supone, entonces, poder validar las conjeturas sin recurrir a la constatación empírica pues, si bien los objetos teóricos de la geometría se constituyen apoyándose en la percepción, se oponen al mismo tiempo a los datos de la evidencia. Aprender geometría, entonces, es también construir un sentido para las afirmaciones que se formulan, sentido que se va precisando a partir de las discusiones e interacciones en el aula.

El estudio en Geometría adquiere así características propias que lo diferencian del Algebra y de la Aritmética y plantea a los docentes cuestiones específicas por tener en cuenta para comprometer a cada estudiante en su propio aprendizaje.

A partir de las ideas aquí señaladas se pretende interpretar el proceso de construcción del conocimiento didáctico del contenido de los Profesores de Matemática que enseñan Geometría en la Educación Secundaria según el enfoque propuesto en el Diseño Curricular vigente en la Provincia de Buenos Aires.

El contexto de la investigación

En el año 2011 se publicaron los resultados de la investigación sobre la formación para la enseñanza de la Matemática en el nivel secundario en el marco del programa Estudios Nacionales que lleva adelante el área de Investigación del Instituto Nacional de Formación Docente. Esta indagación, de tipo exploratoria, intentó recoger las perspectivas de los formadores sobre un conjunto de problemas relativos a la formación de profesores en Matemática en los Institutos Superiores de Formación Docente y en los Institutos Superiores de Formación Docente y Técnica (Sessa, 2011).

El cierre de este informe se presentó con algunas problemáticas que necesitan aun ser debatidas y profundizadas por el colectivo de formadores. Ese punteo no es exhaustivo y su planteo, lejos de dar respuestas acabadas, convoca a seguir pensando en la multiplicidad de dificultades que atraviesa la compleja tarea de la formación continua de un profesor de Matemática de escuela secundaria.

Estas ideas fueron y son también objeto de reflexión en la provincia de Buenos Aires. En este sentido, en el año 2005 la Dirección de Capacitación, dependiente de la DGCyE de la Provincia de Buenos Aires pone en marcha el Proyecto Integral Fortalecimiento de los procesos de enseñanza del Plan Provincial de Capacitación Docente, Resolución N° 4613/05, dentro del Programa Maestros y profesores enseñando Matemática. En el marco del mismo se constituyeron los Equipos Técnicos Regionales (ETR) que están integrados

por especialistas en las Disciplinas y Areas Curriculares (por nivel educativo), en las Ciencias de la Educación y por Bibliotecarios.

En Matemática para el nivel secundario, se ofrecen a los profesores cursos fuera de servicio, presenciales y a distancia, cursos en servicio durante el mes de febrero, ateneos y asistencias técnicas.

En los cursos se proponen situaciones de formación que en algunos casos involucran la doble conceptualización (Lerner, 2001). En estas actividades los docentes resuelven problemas matemáticos del nivel educativo en cuestión y luego, con la orientación del capacitador, reflexionan acerca de lo realizado para luego pensar qué sucedería al implementarlos en sus propias aulas. En otras ocasiones se discute acerca de posibles criterios para la elaboración de secuencias o al análisis de situaciones de enseñanza, de crónicas o de registros de clases y de producciones de los alumnos. También estas actividades se complementan con otras que involucran la lectura y discusión de los diseños curriculares y de materiales referidos al enfoque de enseñanza adoptado.

En los Ateneos se organizan grupos de intercambio de experiencias alrededor de alguna temática. Resulta ser una de las modalidades de capacitación que permite profundizar la reflexión sobre la práctica docente, a partir de la actualización didáctica y de la implementación en el aula de secuencias de enseñanza.

Las asistencias técnicas constituyen una modalidad que posibilita integrar la teoría con la práctica en una situación, un aula y una escuela particular, ya que es allí donde se desarrolla.

Es de destacar que se intenta siempre implementar diferentes modalidades de capacitación en forma complementaria para contribuir a la formación continua de los profesores.

Para que estas experiencias sean posibles y acordes a las trayectorias de los docentes participantes, se realizan anualmente entre tres y cinco encuentros presenciales de capacitación de capacitadores. En estos espacios, los equipos de capacitadores, por área y por nivel a veces y, conjuntamente en otras oportunidades, orientados por los integrantes del Equipo Central, reflexionan a fin de poder establecer ciertos acuerdos sobre el tratamiento de los contenidos seleccionados para la capacitación. Se discute acerca de las estrategias y de los materiales a fin de no “normativizar” la capacitación ni hacerla homogénea dado que, posteriormente, cada capacitador, desde su formación y experiencia, reformula la propuesta atendiendo a las características del grupo de docentes participantes.

Dado que la autora de este proyecto de investigación es integrante del ETR desde su creación, se ha considerado este contexto para realizar el correspondiente trabajo de campo.

Metodología

Acorde a lo expuesto en los apartados anteriores, se considera apropiado para esta investigación adoptar el método biográfico-narrativo.

La muestra fue determinada por un estudio exploratorio a través de un cuestionario-invitación en el contexto anteriormente descripto. Esto permitió reducirla a aquellos profesores que habían participado en diferentes espacios de capacitación (ateneos, cursos y asistencias técnicas) ofrecidos desde el año 2005 y estaban dispuestos a comprometerse en esta propuesta. Es así que, a partir de las respuestas obtenidas, se seleccionaron tres profesores que enseñan Matemática en la Educación Secundaria Básica.

Técnicas e instrumentos

En la investigación biográfica-narrativa, lo que finalmente interesa es analizar el mundo personal, profesional y social a través de los relatos que hacen los sujetos.

Para ello, se consideran en este trabajo algunas de las diversas técnicas e instrumentos que Connelly y Clandinin (1995) proponen para la recolección de la información biográfica.

En este sentido, las técnicas a implementar tendrán tres dimensiones: en principio la dimensión de las entrevistas compuestas por las entrevistas en profundidad y grupos focales. Una segunda dimensión que consistirá en el análisis de todos aquellos documentos relacionados a la vida profesional, que hayan sido elaborados por los profesores entrevistados y que resulten relevantes para profundizar en la comprensión de la construcción del conocimiento didáctico del contenido matemático, particularmente el geométrico. Finalmente una dimensión de carácter etnográfico consistirá en la observación de clases.

Primera Dimensión: las entrevistas

Determinada ya la muestra, y para comprender la vida profesional de los profesores, se harán entrevistas en profundidad donde se indagará acerca de aspectos generales de su desarrollo profesional docente considerando los aportes que al respecto brindan las teorías consideradas en el respectivo marco.

La entrevista en profundidad pretende ser un holograma dinámico de la configuración de la vida, conocimientos y pensamientos de un individuo en relación con el tema particularmente determinado en este trabajo. Sigue el modelo de conversación entre pares, “encuentros reiterados cara a cara entre el investigador y los informantes” (Taylor y Bogdan, 1990: 101), reuniones orientadas hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras.

Para esta investigación, se ha diseñado un guión de entrevista no estandarizada, a partir de los hallazgos provenientes del análisis de las encuestas y del marco teórico adoptado. Este tipo de entrevista permitirá orientar el guión según avanza la conversación, conforme van apareciendo indicios que justifican la repregunta, el pedido de aclaración o reformulación, y posibilitando la expresión de un punto de vista que podría estar inicialmente ausente del horizonte del investigador y constituir no obstante un aporte valioso para la investigación (Valles, 2002). Se aprovecharán los datos y categorías relevados para resignificarlos a la luz de los entrevistados, y se espera poder formular nuevas categorías y avanzar en las conclusiones respecto de los sentidos implicados en las narrativas.

Acorde a las necesidades que presente el trabajo de campo emprendido, se considera la implementación de grupos focales. En estas entrevistas grupales la conversación girará en torno a un tema establecido por la investigadora considerando los aportes de los profesores en las entrevistas individuales. En este sentido, la interacción grupal producirá comprensiones profundas, difíciles de obtener en las entrevistas individuales.

Se combinarán entonces entrevistas individuales y grupos focales para explorar los diferentes aspectos del tema central de esta investigación con mayor profundidad.

Segunda dimensión: los documentos

La segunda dimensión de las técnicas a utilizar es el análisis documental.

El término documento aquí convoca un sentido amplio, evidente en el verbo documentarse, que implica instruirse o aprender a partir de una fuente (Valles, 2002). La elección de este instrumento radica entonces en encontrar e interpretar los sentidos que los profesores manifiestan en la construcción de sus documentos y cómo esto se inscribe en sus prácticas a través del análisis de sus planificaciones anuales, programaciones de unidades didácticas, evaluaciones, trabajos prácticos diseñados por ellos, producciones de sus estudiantes con sus correspondientes devoluciones, entre otros.

También se dispondrá de narrativas de las clases para compartirlas en el grupo focal. De esta forma se pretende reconstruir, hacer públicos, tensionar y volver críticos los sentidos y las interpretaciones pedagógicas que los profesores construyen, reconstruyen y negocian cuando reflexionan al conversar entre colegas acerca de sus propias prácticas educativas (Suarez, 2007). Esta herramienta es una opción a la vez complementaria y enriquecedora de otros instrumentos. De esta forma se podrá interpretar las continuidades, las contradicciones y la coherencia entre estos documentos y la praxis de los docentes.

Tercera dimensión: las observaciones

En último lugar, la dimensión etnográfica consistirá en observaciones de clase. Aquí el propósito consiste en desentrañar en la práctica docente aquellos elementos que hayan surgido en la configuración del conocimiento didáctico del contenido matemático de los profesores entrevistados. Se considera que en este caso, la mejor opción será la de mantener la posición de participante como observador (Gurdián Fernández 2007: 196). Este deberá dar espacio no sólo a los aspectos descriptivos de las clases y situaciones observadas, sino también para las reflexiones que puedan producir de parte del observador (Cresswell 2007: 134).

De acuerdo a la disposición de los docentes, se tiene previsto algún registro de tipo audiovisual de las clases, considerando que la utilización de este material en subsiguientes encuentros con los profesores (en forma individual o en el grupo focal) puede brindar una excelente oportunidad para generar nuevas reflexiones que enriquezcan los datos recolectados (Creswell 2007:129).

De esta forma, se piensa que la elaboración del informe final emergerá de un complejo entramado en el que se retroalimentarán mutuamente el andamiaje teórico, la construcción de los instrumentos para recolección de los datos, su efectiva recolección y su análisis.

Es decir, no es posible entender este proceso como etapas fragmentadas que se sigan unas de otras, ya que la complejidad del tema y las amplias dimensiones que implica comprometen a una continua reflexión y reajuste de los pasos aquí propuestos.

A modo de cierre, siempre abierto

El proceso de investigación que se ha definido y caracterizado en este trabajo sigue su curso. En la actualidad se están por realizar las entrevistas individuales a los tres

profesores que han comprometido su participación en este proyecto en respuesta a la encuesta realizada en el contexto descripto.

A partir de ello aparecerán, seguramente, nuevas ideas, aportes inesperados, narraciones no previstas: una incertidumbre, siempre bienvenida, que tiene como propósito interpretar el proceso de construcción del conocimiento didáctico del contenido de los Profesores de Matemática que enseñan Geometría en la Educación Secundaria según el enfoque propuesto en el Diseño Curricular vigente en la Provincia de Buenos Aires.

Referencias

- Berthelot, R Y Salin, M.H (1994). La enseñanza de la geometría en la escuela primaria. Laboratorio de Didáctica de las Ciencias y Técnicas. Universidad Bordeaux I-IUFM de Aquitania. Francia. En PTFD Selección bibliográfica III Enseñanza de la Matemática. Tema: Geometria. República Argentina: Dirección Nacional de Gestión de Programas y Proyectos. Programa de Formación y Capacitación Docente. Ministerio de Cultura y Educación.
- Charlot, B. (1986). La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas. Recuperado de http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/cepa/epistemologia_charlot.pdf
- Connelly, Michael y Clandinin, Jean. (1995). Relatos de experiencia e investigación narrativa. En J. Larrosa y otros, Déjame que te cuente. Ensayos sobre narrativa y educación (pp.11-59). Barcelona: Laertes.
- Creswell, J. W. (2007). Qualitative inquiry & research design: choosing among five approaches (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Diseño Curricular para la Educación Secundaria. Matemática, 1° a 6° año, La Plata, Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2006 a 2011. Recuperados de: http://www.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/media.php?menu_id=20709#matematica
- Font, V., Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. Infancia y aprendizaje 33 (1).
- Godino, J.D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. Paradigma 27 (2), 221-252.

- Godino, J.D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas (Categories for analysing the knowledge of mathematics teachers). Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 20, 13-31.
- Itzcovich, H. (2005). Iniciación al estudio didáctico de la Geometría. De las construcciones a las demostraciones. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Lakatos, I. (1982). Pruebas y refutaciones. Madrid: Alianza.
- Lerner D. (2001). Leer y escribir en la escuela: lo real, lo posible y lo necesario. México: Fondo de cultura Económica.
- Sadovsky, P. (2005). Enseñar Matemática Hoy. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Sessa, C. (2011). La formación en las carreras de profesorado en matemática. Recuperado de http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/110038/04_1._La_formacion_en_las_carreras_de_profesorado_de_Matematica_1.pdf?sequence=1
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of new reform. Harvard Educational Review, 57 (1), 1-22.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4-14.
- Suárez, D. H. (2007). Docentes, narrativa e investigación educativa. La documentación narrativa de las prácticas docentes y la indagación pedagógica del mundo y las experiencias escolares. En Sverdlick, I (comp.), La investigación educativa. Una herramienta de conocimiento y acción. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Taylor, SJ y R. Bogdan (1990). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós.
- Valles, M. S. (2002). Entrevistas Cualitativas. En Cuadernos Metodológicos (32). Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.