

BLOQUE IV

METODOLOGÍA

CAPÍTULO 9

METODOLOGÍA

RESUMEN

En este capítulo nos proponemos explicitar los aspectos metodológicos de esta investigación: características generales, sujetos, fases, instrumentos y procesos de triangulación.

La investigación se diseñó en dos fases bien diferenciadas. El objetivo de la primera fase era problematizar una práctica cotidiana de la institución (la ausencia de problemas contextualizados) que hasta el momento no se había considerado como tal en la institución. Para ello, se diseñaron cuatro cuestionarios y una entrevista semiestructurada y se analizó el significado institucional pretendido utilizando, sobre todo, el constructo “configuración epistémica”.

La segunda fase consistió en el diseño e implementación de un “seminario-taller” cuyo objetivo era permitir al colectivo docente debatir sus posturas sobre la posibilidad (o no) de introducir el enfoque contextualizado en la enseñanza de las funciones en la asignatura “Introducción a la Matemática”. Para realizar el análisis de las prácticas discursivas del profesorado asistente a dicho seminario-taller se ha tenido en cuenta, básicamente, algunos constructos teóricos de Teoría de la Acción Comunicativa y del EOS. En concreto, se han considerado tres niveles de análisis: a) Un primer nivel más general donde se utilizan los tres aspectos que Habermas considera en la argumentación: proceso, procedimiento y producto. b) Un segundo nivel más detallado donde se vuelve a utilizar básicamente la Teoría de la Acción Comunicativa para el estudio de los consensos conseguidos y c) Un tercer nivel (intermedio) donde, para organizar las prácticas discursivas del profesorado se utilizan, sobre todo, los siguientes constructos del EOS: los criterios de idoneidad y los significados de los objetos personales matemáticos y didácticos del profesorado.

1 CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS GENERALES

En el capítulo 1 se han expuesto los tres tipos de objetivos de esta investigación: (1) desarrollo teórico del EOS, (2) información sobre la institución investigada y (3) metodológicos. Si bien, conviene distinguir

conceptualmente los tres tipos de objetivos, en esta investigación han estado mezclados e interactuando constantemente entre ellos.

Para conseguir los objetivos teóricos la metodología ha consistido, básicamente, en un análisis de fuentes documentales de tipo epistemológico, cognitivo, semiótico y didáctico, adoptando la doctoranda una posición personal sobre las diferentes fuentes. Ahora bien, esta posición personal se ha producido de manera dialéctica con el avance de la fase empírica de la investigación. Es decir, los constructos teóricos que se proponen han servido para dirigir la parte empírica, al mismo tiempo que han sido sugeridos y modificados a medida que avanzaba dicha fase empírica.

El objetivo 1.1 *-Profundizar en la dimensión dual “personal/institucional” para afrontar la problemática que representa el encaje de los objetos personales, matemáticos y didácticos, del profesorado en el actual desarrollo del EOS-* se ha concretado en el capítulo 6. El objetivo 1.2 *-Reflexionar sobre el “contexto” con el objetivo de afrontar la problemática que representa el encaje de este término en el actual desarrollo del EOS-* se ha concretado en el capítulo 7. Por último, el objetivo 1.3 *-Reflexionar sobre el “cambio” en las instituciones escolares con el objetivo de afrontar la problemática que representa el encaje de este término en el actual desarrollo del EOS-* se ha concretado en el capítulo 8.

Para conseguir los otros dos tipos de objetivos, el marco teórico del enfoque ontosemiótico nos ha proporcionado los principales instrumentos teóricos (significados personales e institucionales, configuraciones epistémicas, criterios de idoneidad, ...). La metodología que expondremos a continuación fue el marco que nos permitió poner en funcionamiento dichos instrumentos teóricos en un escenario de investigación real.

La investigación que se presenta comparte algunas características de las siguientes metodologías de investigación:

- *Interpretativa*: ya que la investigación tiene en cuenta el sentido de las acciones de los sujetos.
- *Cualitativa*: puesto que el objeto de investigación no es algo que se pueda observar y cuantificar.
- *Hermenéutica*: en el sentido de que se hacen interpretaciones de las interpretaciones que hacen los sujetos investigados (lo que dicen sobre su práctica profesional).

- *Ontosemiótica*: puesto que las prácticas discursivas y operativas de los sujetos investigados se analizan teniendo en cuenta la ontología de objetos intervinientes y de las relaciones semióticas que se establecen entre ellos.
- *Comunicativa*: puesto que se estudian los acuerdos intersubjetivos realizados entre las personas que participan, de manera igualitaria, en la investigación.

También presenta las siguientes características:

- *Exploratoria*: en el sentido que se pretende recoger y analizar información que pueda servir para orientar futuras investigaciones
- *Descriptiva*: puesto que ha generado informes narrativos a partir de la investigación de campo realizada
- *De campo*: ya que la investigación se realizó en el lugar de trabajo de los sujetos investigados
- *Longitudinal*: puesto que los datos se recopilaron en diferentes momentos a lo largo de dos años.

2 SUJETOS INVESTIGADOS. UN ESTUDIO DE CASOS

Los sujetos investigados¹ son un grupo de 14 profesores(as) pertenecientes a la Cátedra de “Introducción a la Matemática” de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo. Se trata, por tanto, de un estudio instrumental de casos grupal o colectivo (Stake, 1998), que se plantea alcanzar una mayor comprensión de un caso particular. La intención es describir e interpretar la función que tienen los objetos, matemáticos y didácticos, de los profesores y profesoras de esta institución escolar cuando se plantea la posible incorporación de la contextualización en la enseñanza de las funciones.

3 FASES EN EL DISEÑO EMPÍRICO DE LA INVESTIGACIÓN

Para conseguir el segundo objetivo general de esta investigación: *Analizar el papel que juegan los objetos personales, matemáticos y didácticos, del profesor en la incorporación de situaciones contextualizadas al proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones en la asignatura “Introducción a*

¹ Para más detalles acerca de los sujetos investigados ver el apartado “contexto de investigación” del capítulo 1.

la Matemática” impartida en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FaCES) de la Universidad de Carabobo (Venezuela), era necesario, en primer lugar, conseguir problematizar una práctica cotidiana de la institución (la ausencia de problemas contextualizados) que hasta el momento no se había considerado como tal en la institución. Una vez conseguida esta problematización, tendría sentido introducir la reflexión para el posible cambio de dicha práctica problemática. Este hecho nos llevó a dividir la investigación en dos fases claramente diferenciadas. La primera tendría como objetivo conseguir la problematización y la segunda la reflexión a partir de dicha problematización.

4 TOMAS DE POSICIÓN EN EL DISEÑO EMPÍRICO DE LA PRIMERA FASE DE LA INVESTIGACIÓN. TRIANGULACIONES

La intención de la primera fase era la de responder a la pregunta ¿Qué está sucediendo aquí? con el propósito de que lo familiar se convirtiera en problemático. De esta manera, lo que está sucediendo puede hacerse visible y, sobre todo, se puede documentar sistemáticamente (Wittrock, 1989; Smyth, 1991).

La impresión inicial de la doctoranda, sobre lo que estaba sucediendo en la institución estudiada, era que se impartía una matemática formalista y descontextualizada que no aseguraba la competencia del alumnado en la resolución de problemas contextualizados en los que se tenía que aplicar el objeto función. Esta primera impresión había que validarla y, si fuese el caso, matizarla y corregirla. Para ello, se planificó, dentro de la primera fase de la investigación, un primer proceso de triangulación con el objetivo de conocer cuál era realmente la competencia de los alumnos en la resolución de problemas contextualizados.

Para Cohen y Manion (1990) puede definirse la triangulación como:

(...) el uso de dos o más métodos de recogida de datos en el estudio de algún aspecto del comportamiento humano. (Cohen y Manion, 1990, p.331)

Ahora bien, en esta investigación consideramos, de acuerdo con Cerda (2000), que el objetivo de la técnica de la triangulación es impedir que se acepte con demasiada facilidad la validez de las impresiones iniciales:

La triangulación es una garantía para impedir que se acepte con demasiada facilidad la validez de las impresiones iniciales y para lo cual utiliza múltiples fuentes, métodos e investigadores con la intención de ampliar el ámbito, densidad y claridad de los constructos desarrollados en el curso de la investigación y corregir los sesgos que aparecen cuando el fenómeno es examinado por un solo observador, con una técnica y desde un solo ángulo de observación. (Cerda, 2000, p.50):

Esta primera triangulación (figura 1) consistió: (a) en estudiar el significado institucional pretendido para el objeto función, (b) en pasar a los profesores un cuestionario de resolución de problemas contextualizados (pensado para ser respondido por el alumnado), y (c) en pasar un cuestionario de resolución de problemas contextualizados y no contextualizados al alumnado.

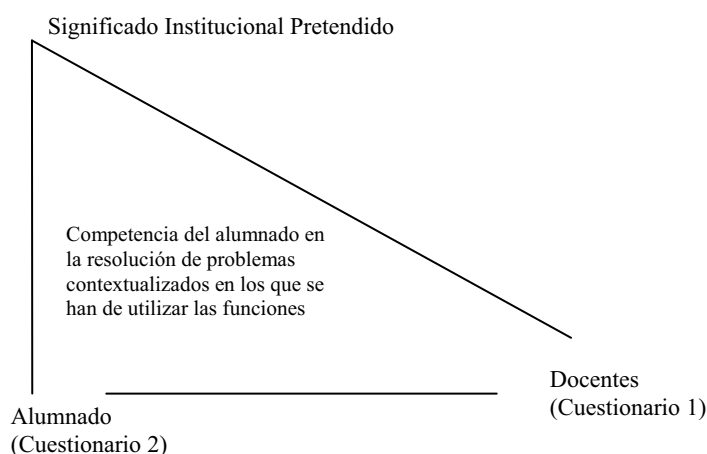


Figura 1 Primera triangulación

Los supuestos de la doctoranda fueron, en una primera instancia: (1) que el alumnado tendría mayor éxito en la resolución de problemas descontextualizados que no en los contextualizados. (2) Que los docentes tendrían dificultades en la resolución de problemas contextualizados, ya que no estaban acostumbrados a realizar este tipo de prácticas. Estos dos supuestos se confirmaron con el análisis de los resultados de los cuestionarios. Con relación al significado pretendido, la primera impresión era que éste se correspondía con una visión “modernista”, formalista y descontextualizada de las matemáticas. Ahora bien, en la fase de análisis de este significado pretendido se observó la necesidad de realizar una segunda triangulación para validar esta suposición. Esta segunda triangulación (figura 2) consistió en la comparación de dos libros de texto utilizados en la institución investigada con un libro que se correspondía claramente con el modelo de enseñanza formalista y otro con el modelo constructivista - estos dos últimos del Estado español. En este caso, el resultado de la triangulación nos obligó a matizar el supuesto inicial.

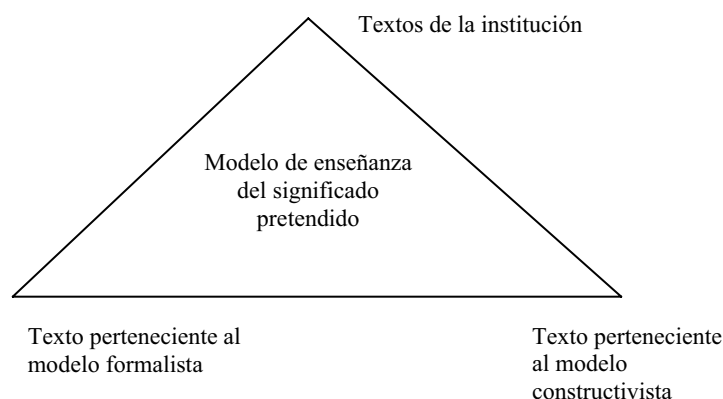


Figura 2 Segunda triangulación

En el enfoque ontosemiótico se considera que la idoneidad global de un proceso de estudio (planificado o bien efectivamente implementado) se debe valorar teniendo en cuenta los cinco criterios de idoneidad siguientes: *epistémico, cognitivo, emocional, semiótico y mediacional*. En esta investigación, partimos de la hipótesis de que estos cinco criterios son herramientas que pueden ser muy útiles, tanto para organizar y analizar las prácticas discursivas del profesorado sobre cómo debería ser el proceso de instrucción, como para valorar las prácticas que intervienen en la determinación del significado pretendido, el implementado y el evaluado.

Para indagar cuáles de estos cinco criterios tenían en cuenta los profesores en sus prácticas discursivas a la hora de considerar la posibilidad de incorporar problemas contextualizados en el significado institucional pretendido se diseñó un tercer proceso de triangulación cuyo objetivo era saber: 1) la opinión de los docentes con relación a la ubicación de los problemas contextualizados en el currículum de la asignatura, (2) su opinión sobre la utilidad de dichos problemas para los alumnos, (3) cuál era el aspecto que consideraban más novedoso de este tipo de problemas, (4) las dificultades que, en su opinión, podían tener los alumnos al resolver este tipo de problemas y (5) qué contenidos del currículum se tendrían que modificar para incorporar este tipo de problemas.

Para esta tercera triangulación (figura 3) se diseñaron tres instrumentos que difieren en el grado de concreción con el que se aborda la relación entre las matemáticas y los contextos donde se aplica. El primer cuestionario estaba muy enfocado a la valoración de los problemas contextualizados que ya habían resuelto los profesores. El segundo instrumento, consistió en una

entrevista semiestructurada en la que, de entrada, se partía también de los problemas que los profesores ya habían resuelto, para después pasar a tratar el tema de la contextualización de las matemáticas con mayor generalidad. Por último, el tercer instrumento se enfocó con mayor generalidad, ya que se les preguntó, sobre todo, por las relaciones entre las matemáticas y la realidad.

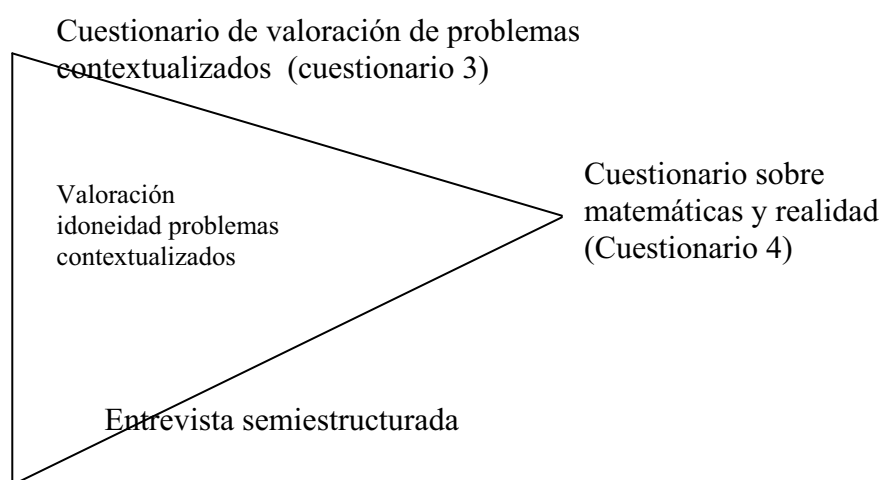


Figura 3. Tercera triangulación

5 CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DE LAS DOS FASES DE LA INVESTIGACIÓN Y SU RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS METODOLÓGICOS

La observación realizada por la doctoranda fue, en todo momento, una “observación participante” en el sentido propuesto por Cohen y Manion (1990). La observación fue participante fundamentalmente por dos razones, la primera es que la doctoranda es miembro de la institución investigada, aunque no era un miembro activo cuando se realizó la investigación ya que tenía concedida una licencia de estudios. La segunda es que se trata fundamentalmente de una investigación de tipo interpretativo, lo cual conlleva este tipo de observación:

De aquí en adelante utilizaré el término interpretativo para referirme a todo el conjunto de enfoques de la investigación observacional participativa.” (Wittrock, 1989, p. 196).

Ahora bien, siendo en todo momento una observación participante, el grado de dicha participación fue muy diferente en cada una de las dos fases en las

que se dividió la investigación. En la primera fase, el grado de participación fue tan bajo que incluso se podría hablar de observación no participante. En cambio, en la segunda fase el grado de participación aumentó considerablemente.

Como ya se ha dicho, en la primera fase de la investigación se diseñaron cuatro cuestionarios y una entrevista semiestructurada para la primera y la tercera triangulación. Los criterios de elaboración y validación de estos cuestionarios y de la entrevista se explican con detalle en los capítulos 10, 11, 13 y 14, aquí nos limitaremos a destacar que para la elaboración final de los cuestionarios: 1, 3, así como para la entrevista, se realizó una *prueba preliminar* a una profesora que impartía clases en la institución investigada. Esta prueba preliminar se realizó cara a cara tanto para los cuestionarios como para la entrevista y se la alentó a que hiciera comentarios, formulara preguntas si no entendía algo y a que señalase las ambigüedades que observara. Las observaciones y sugerencias de esta profesora permitieron afinar detalles de redacción, estilo, comprensión de los ítems, etc.

Para el cuestionario nº 2 se utilizaron ítems que estaban validados por otras investigaciones. Con relación al cuestionario nº 4, los ítems se diseñaron a partir de la clasificación propuesta en dos artículos publicados en dos revistas de investigación con un sistema de arbitraje muy riguroso. Para este último cuestionario se realizó una prueba preliminar con los alumnos y alumnas del programa de doctorado en Didáctica de les Ciències Experimentals i de la matemàtica del Departament de les Ciències Experimentals i de la matemàtica de la Universitat de Barcelona. Esta prueba preliminar se realizó cara a cara y se alentó a los alumnos y alumnas a que hicieran comentarios, formularan preguntas si no entendía algo y a que señalaran las ambigüedades que observaran. Sus observaciones y sugerencias permitieron afinar la redacción de los ítems. Se optó por aplicar esta prueba preliminar a alumnos y alumnas del programa doctoral de didáctica de las matemáticas debido a la imposibilidad de viajar a Venezuela para aplicar la prueba preliminar a docentes de la institución investigada.

El proceso que se acaba de describir se diseñó para conseguir el objetivo metodológico 3.1: *Diseñar e implementar instrumentos metodológicos para conocer y problematizar una práctica cotidiana de la institución.*

El significado institucional pretendido se analizó, sobre todo, utilizando el constructo “configuración epistémica” para conseguir el objetivo metodológico 3.2: *Elaborar una metodología de análisis del significado institucional pretendido de acuerdo con el enfoque ontosemiótico.*

Una vez conseguida, en la primera fase, la problematización de la práctica habitual de la institución se pasó, en la segunda fase de la investigación, a la reflexión a partir de dicha problematización. La estrategia metodológica utilizada pretendía conseguir el objetivo metodológico 3.3: *Diseñar e implementar instrumentos metodológicos para facilitar la reflexión sobre el posible cambio de una práctica problemática*. En concreto, consistió en el diseño e implementación de un “seminario-taller” cuyo objetivo era permitir al colectivo docente debatir sus posturas sobre la posibilidad (o no) de introducir el enfoque contextualizado en la enseñanza de las funciones en la asignatura “Introducción a la Matemática”. Esta estrategia metodológica se adoptó porque era un formato que permitía conseguir:

1) *Informar* a los docentes sobre “lo qué está sucediendo aquí” con el propósito de que lo familiar se convirtiera en problemático. Esta información se podía documentar sistemáticamente a partir de los resultados obtenidos en la primera fase.

2) *Comparar* “lo qué está sucediendo aquí” con “lo qué está sucediendo en otros lugares”. El seminario-taller, presentado a los profesores como un curso de formación, permitía presentar los resultados de la investigación didáctica sobre las funciones, generando en los docentes un conocimiento comparativo con lo que sucedía en otras instituciones similares de otros lugares. Los docentes suelen caer en la inercia de considerar lo que sucede habitual y corrientemente en su vida cotidiana como el modo en que son y deben ser las cosas. El hecho de comparar su práctica con la que se realiza en otras instituciones sirve para ampliar la visión de la gama de posibilidades existentes en cuanto a la eficaz organización de la enseñanza y el aprendizaje. Esta información puede arrojar nueva luz sobre “lo qué está sucediendo aquí”. Para ello, la doctoranda se convirtió en la “voz de la investigación didáctica sobre las funciones”.

3) *Dar respaldo* a los intentos de planear cambios. La información ofrecida en 1 y 2 permite a los docentes a ser a la vez más realistas y más imaginativos en su concepción del cambio de lo que habrían sido sin esta perspectiva.

4) *Facilitar* la discusión colectiva y en pequeños grupos. Este tipo de diálogo colectivo permite que el profesor en algunas ocasiones se adhiera al punto de vista de sus compañeros y otras a entrar en confrontación dando argumentos para apoyar o invalidar la pretensión de validez de sus compañeros. La organización de un seminario-taller fue pensada para conseguir una situación de acción comunicativa, es decir una conversación entre iguales basada en pretensiones de validez a fin de lograr alcanzar un consenso racionalmente motivado.

5) *Averiguar*, a través del diálogo igualitario, cuáles son las prácticas discursivas que constituyen los significados de los objetos personales, matemáticos y didácticos, del profesorado (para el objeto función), así como el rol que juegan los criterios de idoneidad en dichas prácticas discursivas.

6) *Averiguar* qué nuevas prácticas se pueden incorporar al significado institucionalmente actualmente pretendido (y cuáles se deben de suprimir, si es el caso) para conseguir una enseñanza contextualizada de las funciones.

También se tuvo en cuenta que en diversas investigaciones anteriores sobre concepciones y creencias de los profesores ya se había utilizado la estrategia metodológica de que el investigador fuese el profesor del curso de formación que servía como contexto de investigación (por ejemplo, Martínez, 2003).

En la segunda fase, la doctoranda aumentó considerablemente su nivel de implicación ya que fue la profesora que impartió el seminario-taller y, en consecuencia, su observación de la investigación fue claramente de tipo participante. Su función fue realizar la gestión del curso, siendo mayor su participación en la primera parte (presentación de los resultados de la primera fase de la investigación y de los resultados de la investigación didáctica sobre el objeto función) y menor en la segunda parte del seminario (facilitar la participación y el diálogo en el grupo).

Tal como se ha expuesto en el capítulo 3, la Teoría de la Acción Comunicativa (1987) ha hecho aportaciones sobre el proceso de toma de decisiones que nos parecen válidas para optimizar los procesos educativos. Por este motivo, se tomó como uno de los principales referentes, tanto teóricos como metodológicos, de esta segunda fase de la investigación. En esta segunda fase se tuvo, en todo momento, la pretensión de desarrollar las condiciones necesarias para posibilitar acciones comunicativas entre el profesorado. Se diseñó el seminario-taller con la intención de facilitar que las acciones de los profesores y profesoras fueran comunicativas, y así las hemos considerado.

De todas maneras, somos conscientes de que también se han producido, inevitablemente, espacios de uso de la racionalidad estratégica, por las limitaciones personales y sociales existentes (condiciones socio-laborales, intereses personales en mantener el status quo actual, etc.). El seminario-taller se diseñó con la pretensión de iniciar la creación de una auténtica comunidad de prácticas, donde los componentes del grupo (1) se sintieran integrados en el proceso de construir conocimientos, (2) afrontaran la

incertidumbre exponiendo las dudas y formulando preguntas de forma abierta y (3) las ambigüedades y contradicciones se pudieran tolerar sin necesidad de adoptar posturas defensivas o bien caer en el escepticismo paralizante.

Para conseguir el objetivo metodológico 3.4: *Elaborar una metodología de análisis del significado de los objetos matemáticos y didácticos del profesorado que tuviera en cuenta los “criterios de idoneidad” para analizar las prácticas discursivas del profesorado*, se diseñó un proceso de análisis que se describe con detalle en el apartado siguiente.

6 LOS TRES NIVELES DEL ANÁLISIS EN LA SEGUNDA FASE DE LA INVESTIGACIÓN

Es importante destacar que el análisis que se ha desarrollado en esta segunda fase de la investigación se ha centrado fundamentalmente en las dimensiones verbales del discurso docente. En concreto, se ha centrado de manera casi exclusiva en el contenido proposicional de las oraciones con las cuales se expresan las intervenciones e interacciones del colectivo, pasando casi por alto los tonos de voz, los gestos, la mirada y las expresiones faciales. El estudio realizado en esta segunda fase de la investigación se concentró en el estudio de los argumentos expresados, en forma coral, por los docentes participantes en el seminario- taller.

Dicho análisis tiene por objetivo, además de determinar los consensos alcanzados, un objetivo de tipo “dinámico” o “longitudinal” que pretende conocer como las prácticas discursivas que forman parte de los significados personales, matemáticos y didácticos, se organizan por medio de los criterios de idoneidad a lo largo del seminario-taller. Se trata de ver los significados personales, matemáticos y didácticos, en funcionamiento. Dicho metafóricamente, se trata de ver cuál es la fisiología de los significados personales, matemáticos y didácticos, de los profesores. Para ello, se ha realiza un estudio global (coral) que proporciona una visión general de los criterios de idoneidad que organizan las prácticas que forman parte de los significados de los objetos personales, matemáticos y didácticos, del profesorado. En ningún momento el objetivo primordial ha sido proporcionar un análisis particular de cada profesor, aunque no se ha renunciado a caracterizar individualmente, dentro de lo posible, el uso de los criterios de idoneidad que han hecho los profesores que más han participado.

Otro objetivo ha sido realizar un estudio global (coral) que proporcione una visión “estática” general de los significados de los objetos personales,

matemáticos y didácticos, del profesorado –dicho metafóricamente, se trata de conocer la anatomía de los significados personales, matemáticos y didácticos, de los profesores-. En este caso, tampoco el objetivo primordial es proporcionar un análisis particular del significado de los objetos personales de cada profesor, aunque no se renuncia tampoco a caracterizar, dentro de lo posible, el de algún profesor particular.

Se trata pues, de dos tipos de análisis, en el primero se hace una aproximación global y en el segundo se hace una aproximación indirecta (a partir de los instrumentos de observación utilizados en la primera fase de la investigación y de las intervenciones de cada profesor en el seminario-taller) a los significados individuales (cuando ello ha sido posible).

La opción por focalizar el interés sobre el análisis coral conecta con una corriente de investigación sobre las creencias y concepciones del profesorado que considera que dichas creencias, concepciones, etc. no están aisladas (por ejemplo: Raymond, 1997; Parra 2005). En palabras de Parra:

Ellas conforman un tejido o red de creencias bien constituidas en torno a una institución milenaria como es la escuela y cualquier intento de modificarlas conlleva necesariamente a plantearse acciones que consideren el conjunto de los actores que en ella intervienen. Conviene entonces superar el enfoque esencialmente focalizado en los individuos y pasar a otro donde el contexto sea relevante al momento de plantearse cualquier intento de transformación en el campo de la educación matemática” (Parra, 2005, p. 88).

Para realizar este primer análisis (coral) de las prácticas discursivas del profesorado se ha tenido en cuenta básicamente algunos constructos teóricos de Teoría de la Acción Comunicativa y del EOS. En concreto, se han considerado tres niveles de análisis

- 1) *Un primer nivel más general* donde se utiliza la Teoría de la Acción Comunicativa. En concreto, los tres aspectos que considera Habermas en su excursión sobre la teoría de la argumentación: proceso, procedimiento y producto.
- 2) *Un segundo nivel más detallado* donde se vuelve a utilizar básicamente la TAC para el estudio de los consensos conseguidos en los segmentos argumentativos analizados. Se utilizan constructor como: P (proponente), OP (oponente), OA (omisión argumentativa), PV1, ...PVN (pretensiones de validez), InvPV1 (invalidación de la pretensión de validez), FA (fuerza argumentativa), CRM (consenso racionalmente motivado), CO (consenso por omisión), etc.
- 3) *Un tercer nivel (intermedio)* donde se utilizan, sobre todo, los criterios de idoneidad y los objetos personales matemáticos y

didácticos del profesorado, propuestos por el EOS, para organizar las prácticas discursivas del profesorado.

El primer nivel se ha aplicado en el diseño del seminario-taller. Se ha intentado conseguir un “proceso” argumentativo que permitiera una situación de acción comunicativa en la que prevaleciera el mejor argumento, con lo cual quedase neutralizado todo otro motivo que no fuese la búsqueda cooperativa de la “verdad”. Se procuró entender la argumentación como una continuación, con otros medios, ahora de tipo reflexivo, de la acción orientada al entendimiento. El “procedimiento” seguido en el seminario-taller trató de conseguir una interacción sometida a una regulación en forma de división cooperativa del trabajo entre proponentes y oponentes. La doctoranda comenzó presentando argumentaciones, recopiladas en la primera fase de la investigación, de validez dudosa o bien presentando prácticas realizadas en otras instituciones que los docentes tuvieron que examinar y tomar partido sobre ellas con razones, y sólo con razones. El aspecto “producto” se contempló también ya que uno de los objetivos del seminario-taller fue la producción de “argumentos” pertinentes que convencieran en virtud de sus propiedades intrínsecas.

Los otros dos niveles de análisis se han aplicado de la manera siguiente: (1) primero se ha seleccionado un segmento argumentativo de la transcripción del seminario-taller, (2) a continuación se analiza qué participantes son proponentes y cuáles oponentes, la tesis que se debate, las razones argumentativas y la trayectoria argumentativa para determinar los consensos alcanzados, (3) a continuación, se hace un análisis de la trayectoria argumentativa para ver qué criterios de idoneidad se han utilizado y (4) finalmente, se realiza un análisis de la trayectoria argumentativa con la finalidad de determinar las prácticas que forman parte del significado de los objetos personales, matemáticos y didácticos, del profesorado. (para más detalles consultar, por ejemplo, cualquiera de los segmentos argumentativos analizados en el capítulo 16).

Por otra parte, queremos destacar que, si se consideran las características locucionarias, ilucucionarias y perlocucionarias de los actos de habla de los profesores (Austin, 1962), “lo que dicen” sería el aspecto locucionario, el aspecto ilocucionario, en la mayoría de los casos, sería el de “explicación” y el aspecto perlocucionario es el de “llegar a acuerdos” con los otros docentes.

En el siguiente fragmento, se pueden observar claramente estos tres aspectos:

A3 Yo pienso que cuando ellos dicen que se presta más esta forma de enseñanza para un tema, que para otro; es por la misma falta de preparación que nosotros podemos tener para implementar esto. De repente todos los temas se prestan (para una enseñanza contextualizada), pero nosotros no estamos preparados para afrontar estas formas o enfoques

7 VALIDACIÓN DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA SEGUNDA FASE DE LA INVESTIGACIÓN

Para validar este tipo de análisis, que llamaremos “análisis de las argumentaciones” se planificó un nuevo proceso de triangulación. El primer tipo de análisis realizado por la doctoranda se sometió primero a la opinión del director de tesis, después se contó con la opinión de un especialista en análisis del discurso verbal, escrito y no verbal de los docentes. Por último, los análisis realizados se sometieron a la opinión de los expertos en didáctica de las matemáticas en un taller que la doctoranda realizó en el primer congreso internacional sobre la Teoría de las Funciones Semióticas (Jaén, 2004).

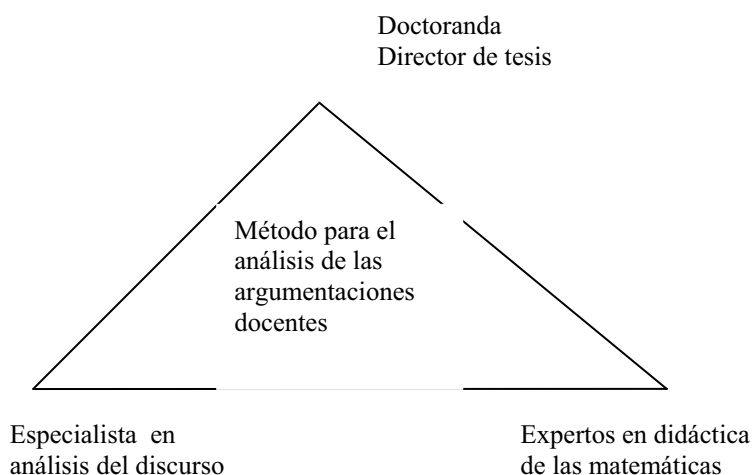


Figura 5. Triangulación de expertos

8 TEMPORALIZACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE LA INVESTIGACIÓN

En esta primera fase se realizaron las acciones siguientes en el orden que se especifica a continuación:

- Revisión y análisis de las investigaciones sobre el objeto función, desde una visión histórica-epistemológica.
- Revisión y análisis de las investigaciones que ofrece la Didáctica sobre el objeto función real.
- Estudio del currículo de la asignatura a través de ocho configuraciones epistémicas, correspondientes a cada uno de los bloques del currículo de la unidad función real de variable real.
- Comparación de dos textos elaborados por los docentes de la cátedra con dos textos del estado español, pertenecientes a dos modelos de enseñanza “formalista y constructivista”, a fin de situar el modelo de enseñanza impartido en la cátedra.
- Diseño y aplicación de cuatro cuestionarios y una entrevista:

Cuestionario 1. “Competencia de los docentes en la resolución de problemas contextualizados sobre funciones Reales”.

Cuestionario 2: “Competencia de los (las) alumnos(as) en la solución de problemas descontextualizados y contextualizados de funciones Reales”.

Cuestionario 3: “Valoración de los docentes sobre la posibilidad de introducir un enfoque contextualizado en el currículo de la asignatura y en el tema de funciones Reales”.

Cuestionario 4: “Diferentes maneras de entender y de enfocar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que se derivan de ellas”.

Entrevista semiestructurada: “Valoración de los docentes sobre la posibilidad de introducir un enfoque contextualizado en el currículo de la asignatura y en el tema de funciones Reales”.

Los cuestionarios 1 y 3 y la entrevista semiestructurada se aplicaron en enero de 2003 mientras que el cuestionario nº 2 se aplicó en abril 2003 y el nº 4 en mayo de 2003

9 OBJETIVOS DEL SEGUNDO TIPO E INSTRUMENTOS DE LA PRIMERA FASE DE LA INVESTIGACIÓN

La tabla que presentamos a continuación recoge los objetivos del segundo tipo (información sobre la institución investigada) correspondientes a esta primera fase de investigación y, para cada uno de ellos, los instrumentos utilizados:

Objetivos específicos	Instrumentos utilizados
Objetivo 2.1: Estudio del significado pretendido para el objeto función en la institución investigada.	Utilización del constructo “configuración epistémica” para el análisis de la organización de dos textos elaborados por docentes de la cátedra y también de dos textos del estado español (uno formalista y el otro constructivista). Comparación de los 4 textos.
Objetivo 2.2: Analizar la competencia de los docentes en la resolución de situaciones contextualizadas en las que intervienen las funciones.	Cuestionario 1
Objetivo 2.3: Analizar la competencia de los alumnos en la resolución de situaciones contextualizadas en los que intervienen las funciones.	Cuestionario 2.
Objetivo 2.4: Identificar las opiniones de los profesores en cuanto a la matemática.	Cuestionario 4
Objetivo 2.5: Analizar qué criterios de idoneidad expresan en sus prácticas discursivas los profesores para valorar la posibilidad (o no) de cambiar el significado pretendido incorporando prácticas en las que se contextualiza el objeto función	Cuestionario 3 Entrevista

Tabla 1. Objetivos del segundo tipo, primera fase, e instrumentos utilizados

10 LIMITACIONES EN LA RECOGIDA DE DATOS DE LA PRIMERA FASE

Los detalles sobre el diseño, elaboración, aplicación y recogida de datos de cada instrumento se explicarán en los capítulos 10-14 en los que se realiza

el análisis de los datos. Aquí sólo comentaremos las limitaciones relacionadas con la recogida de los datos causados por la situación política y social de Venezuela en el período correspondiente a la primera fase de la investigación.

La recogida de datos de la primera fase coincidió con los sucesos políticos, económicos y sociales que tuvieron lugar en el período comprendido entre diciembre 2002 hasta marzo 2003, en Venezuela. Dada la magnitud de estos acontecimientos se optó, de entrada, por esperar a que la situación de la institución investigada se normalizara. Desdichadamente la situación de inestabilidad se alargó por un período de tiempo tal que obligó a realizar la recogida de datos en esta situación de anormalidad institucional. Esta opción se tomó debido a que en los estudios de caso los investigadores tienen que adaptarse a la situación que se da en la realidad y no esperar que la realidad se adapte a la planificación previa de la investigación. Por tanto, dichos sucesos hicieron que la recogida de datos se transformase para la doctoranda en una suerte de dificultades a vencer. La magnitud de dichos sucesos produjo el cierre de la Universidad de Carabobo. Dicho cierre, ligado a la falta de combustible y a la casi imposibilidad de acceso y de comunicación en tiempo real con los sujetos del estudio, limitó la recogida de los datos. Los instrumentos de recogida de datos, que fueron pensados inicialmente para ser aplicados a los 14 profesores(as) de la cátedra, sólo se pudieron aplicar a 6 profesores(as).

Para mayo 2003, una vez restablecidas las actividades administrativas y académicas en la Universidad de Carabobo y superado la inestabilidad general del país, se pasó a la aplicación del cuarto instrumento de recogida de datos, el cuestionario nº 4. En esta oportunidad los sujetos participantes fueron 10, y se contó además con la ayuda de colegas y personal administrativo de la institución.

11 TEMPORALIZACIÓN DE LA SEGUNDA FASE DE LA INVESTIGACIÓN

En esta segunda fase se realizaron las acciones siguientes en el orden que se especifica a continuación:

- Diseño del seminario-taller.
- Trámites administrativos y negociación con los profesores de las condiciones del seminario-taller.
- Implementación del seminario-taller.

El seminario-taller se diseñó, sobre todo, en el período que va de mayo a octubre del 2003.

Para los trámites administrativos y la negociación con los profesores la doctoranda se trasladó a Venezuela durante el mes de diciembre de 2003.

El seminario taller se implementó a lo largo de cinco sesiones de cuatro horas realizadas durante los meses de enero y febrero del 2004.

12 OBJETIVOS DEL SEGUNDO TIPO E INSTRUMENTOS DE LA SEGUNDA FASE DE LA INVESTIGACIÓN

La tabla que presentamos a continuación recoge los objetivos del segundo tipo correspondientes a esta segunda fase de investigación y, para cada uno de ellos, los instrumentos utilizados:

Objetivos específicos	Instrumento utilizado
Objetivo 2.5: Analizar qué criterios de idoneidad expresan en sus prácticas discursivas los profesores para valorar la posibilidad (o no) de cambiar el significado pretendido incorporando prácticas en las que se contextualiza el objeto función	Seminario-taller
Objetivo 2.6: Estudiar puntos de consenso en la institución FaCES para la introducción de la matemática contextualizada y/o modelizada en el currículo de la asignatura con relación al objeto función.	Seminario-taller
Objetivo 2.7: Conocer las prácticas actuativas y discursivas del profesorado que forman parte del significado de los siguientes objetos personales, matemáticos y didácticos: función, contexto, matemáticas, enseñanza, aprendizaje y evaluación.	Seminario-taller

Tabla 2. Objetivos del segundo tipo, segunda fase, e instrumentos utilizados

13 LIMITACIONES EN LA RECOGIDA DE DATOS DE LA SEGUNDA FASE

Una de las limitantes a comentar fue que el seminario- taller tenía que ser pensado para un horario que no interfiriera con las actividades de los sujetos investigados. Para conseguir la participación masiva de los

docentes (12 docentes) se tuvo que sacrificar la asistencia de otros dos por incompatibilidades horarias y negociar sesiones de 4 horas, para poder reducir el número de sábados dedicados a esta actividad a cinco.