

COMPLEMENTANDO LAS PERSPECTIVAS CUALITATIVA Y CUANTITATIVA EN POS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE PRIMARIA SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR DE CIENCIAS

Carmen Alicia Martínez Rivera¹⁰

Edgar Orlay Valbuena Ussa¹¹

Adela Molina Andrade¹²

Christian Hederich Martínez¹³

INTRODUCCIÓN

El problema objeto de esta investigación busca caracterizar el conocimiento profesional que los profesores de ciencias de primaria tienen sobre el conocimiento escolar en la ciudad de Bogotá. El estudio se sustenta en la investigación adelantada por Martínez (2000) que planteó la hipótesis de progresión del conocimiento de los profesores sobre el conocimiento escolar, basada en los aportes de las investigaciones del proyecto IRES; del Grupo de Investigación DIE (Porlán & Rivero, 1998; García, 1998), propuestas de gran potencialidad para la investigación didáctica (Martínez & Martínez, 2011). Para abordar metodológicamente este proyecto hemos considerado tres etapas: una exploratoria; otra de diseño y aplicación de instrumento, y otra de análisis y caracterización. En la primera etapa determinamos los contenidos semánticos en torno a las diferentes posiciones que el profesor tiene sobre el conocimiento escolar. En la segunda etapa adelantamos en un primer momento, el diseño del instrumento a través de un cuestionario, para luego continuar con su aplicación desde un abordaje más sistemático y delimitado, mediante la utilización de técnicas estadísticas, procurando

10. Profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *E-mail: camartinezr@udistrital.edu.co*

11. Profesor Universidad Pedagógica Nacional. *E-mail: valbuena@pedagogica.edu.co*

12. Profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *E-mail: adela@udistrital.edu.co*

13. Profesor Universidad Pedagógica Nacional. *E-mail: Hederich@pedagogica.edu.co*

alternativas para el estudio de una mayor población; en la tercera etapa recolectamos la información y analizamos los resultados para llegar a nuestro objetivo de caracterización del conocimiento escolar en el contexto señalado.

En la pretensión de investigar sobre este conocimiento complejo, consideramos pertinente superar la dicotomía entre técnicas cualitativa y cuantitativa, así como lo señala Porlán (1998, citando a Cook & Reichardt, 1982), de modo que partimos de la necesaria complementariedad entre estos dos métodos. En este sentido señala Abell (2007) que dada la complejidad del conocimiento del profesor, las investigaciones que usan múltiples métodos han pasado a ser las más prolíficas. Esta autora, Sandra Abell, considera que la investigación en torno al conocimiento del profesor continúa desarrollándose tanto conceptual como metodológicamente, aportes que pretendemos hacer con esta investigación y que vienen realizando autores como: Rivero, A.; Martín Del Pozo, R.; Solís, E.; Porlán, R. & Hamed, S. (2012), quienes se han preocupado en los últimos años, no sólo por dar cuenta de una perspectiva cualitativa, sino también cuantitativa, al abordar el estudio de una mayor población para lograr conclusiones de mayor alcance. En nuestro caso, estas perspectivas epistemológicas cualitativa y cuantitativa se complementan dada la finalidad de la investigación, pues fueron los estudios de caso los que nos posibilitaron diseñar el instrumento y enriquecer la interpretación de los resultados, desde una perspectiva cualitativa. Y en el caso de la perspectiva cuantitativa se asumió a través del diseño, validación y aplicación de un instrumento.

Las investigaciones sobre el conocimiento del profesor coinciden en que dicho conocimiento es personal, práctico y complejo (entre otros: Shulman, 1986; Grossman, 1990; Porlán & Rivero, 1998; Abell, 2007, 2008; Magnusson, Krajcik & Borko, 1999; Valbuena, 2007; Park & Oliver, 2008; Martínez, 2009); lo que significaría para su caracterización un mayor nivel de profundización con cada docente, razón por la cual, dado el gran número de profesores de ciencias de primaria del sector oficial de Bogotá y con la muestra representativa de esta población, consideramos aplicar un cuestionario con el consecuente tratamiento estadístico de los datos obtenidos. Según el reporte oficial de la Secretaría de Educación del Distrito Capital de Bogotá, para el año 2010 se contaba con 10.819 docentes a nivel Primaria, lo que constituye un aproximado del 35% de docentes del Distrito, con la particularidad de que existe un total de 1.800 docentes enseñando ciencias de este porcentaje, dentro de los cuales se encuentran aproximadamente entre un 20 y 30% de docentes de ciencias y entre un 70 y 80% de directores de grupo (Lanziano, 2012).

Desde las anteriores precisiones, iniciamos esta investigación con los estudios de caso de profesoras acordes a nuestro problema: docentes de primaria, de ciencias y de Bogotá. Con ellas se aplicó el instrumento que consistió en un cuestionario de autorreporte –tipo escala Likert a partir del uso de la entrevista semi-estructurada–; acudimos también a la observación no participante recurriendo a grabaciones y transcripciones. En el caso del tratamiento y sistematización de los datos, estos los trabajamos tanto desde el análisis del contenido, así como desde el abordaje estadístico. Para el proceso de interpretación y análisis de los mismos, acudimos a las categorías planteadas por Martínez (2000, 2005) y Ballenilla (2003), llamada Ejes DOC (Dinamizadores, Obstáculo y Cuestionamiento). Estos casos nos aportaron importantes elementos tanto para la comprensión del conocimiento profesional del profesor sobre el saber escolar o CPCE, así como para el enriquecimiento de la hipótesis de progresión de la investigación y para el diseño del instrumento aplicado al grupo de profesores del Distrito Capital de Bogotá.

A continuación desarrollaremos las etapas propuestas para esta investigación, en donde se incluyen instrumentos y técnicas implementadas.

PRIMERA ETAPA: Exploratoria

En esta etapa logramos construir las afirmaciones que nos permitieron determinar los contenidos semánticos en torno a las diferentes posiciones del profesor sobre su conocimiento en cuanto a las categorías de interés, basados tanto en el relevamiento bibliográfico, como en el análisis de casos con profesores de primaria que enseñan ciencias.

Para dar inicio a esta etapa reconocimos la relevancia de los estudios de caso, que nos permitieron un nivel de profundidad y complejidad (Stake, 1998). Estos se adelantaron con cuatro profesoras y un profesor de primaria que enseñan ciencias en colegios oficiales de Bogotá, seleccionados con los siguientes criterios: disposición e interés en aportar la información y disponibilidad para participar en el estudio. Dado el objetivo de la investigación lo limitamos a nivel de la educación básica primaria, y al área de ciencias naturales y educación ambiental en el Distrito Capital; así como su probable pertenencia a los perfiles: Tradicional, Instruccional-cientificista, Espontaneísta, e Integrador-transformador.

En particular, en un primer momento de esta etapa diseñamos una entrevista semiestructurada, con el fin de caracterizar el conocimiento de las

profesoras y el profesor, en los niveles declarativo y de acción; para ello tomamos como base la propuesta de Martínez (2000) quien analiza un nivel previo a la intervención didáctica a través de lo que declaran los profesores, tanto en una entrevista como en el diseño de una unidad didáctica, que corresponden al nivel declarativo; en cuanto al nivel de acción o intervención, éste tiene que ver con los contenidos encontrados en el proceso de desarrollo de las clases. Durante esta entrevista incluimos observaciones no participantes y una serie de preguntas orientadoras, las cuales se basaron en aspectos que desde la práctica de las profesoras y el docente, consideramos relevantes en torno a las categorías de análisis (Martínez, 2001, 2005): contenidos escolares (conceptos, procedimientos, actitudes, entre otros); fuentes y criterios de selección (el papel del texto, de las ideas de los alumnos); referentes (conocimiento científico, cotidiano, etc.) y criterios de validez del conocimiento escolar (pautas de validez, la autoridad del maestro y referentes empíricos). Sobre éstas, cabe señalar la dificultad que encontramos para estructurar y abordar especialmente las preguntas relacionadas con las categorías referentes y los criterios de validez, las cuales al estar asociadas más fuertemente con los aspectos epistemológicos, nos indican una necesidad respecto a la reflexión y formación epistemológica en los profesores.

En las siguientes Tablas indicamos las cuatro categorías de análisis, a las que hemos adicionado dos categorías puntuales para esta etapa, que corresponden a las preguntas generadoras y a la síntesis; encontramos allí también las preguntas centrales de la investigación, las cuales planteamos en las entrevistas semiestructuradas, que nos permitieron generar un ambiente más amigable tanto con las cuatro profesoras, como con el profesor, en tanto pudimos hacer las preguntas en función de los aportes e intervenciones de ellos, buscando indagar al máximo respecto al interés de la investigación, por eso en algunos momentos aparece la casilla de la pregunta auxiliar.

Tabla 5. Preguntas Generadoras de la entrevista

CATEGORÍA	PREGUNTA	PREGUNTA AUXILIAR
Finalidades de la educación primaria, de la enseñanza de las ciencias en primaria	1. ¿Usted por qué considera que es importante enseñar ciencias en primaria?	
	2. ¿Qué pretende usted cuando enseña ciencias?	
Relevancia de la enseñanza de las ciencias en primaria	3. ¿Cuál es el ideal que quisiera conseguir con sus niños en su clase de ciencias?	
	4. ¿Cuál es la importancia que se le concede en la escuela a la enseñanza de las ciencias en primaria?	¿Cómo se evidencia? ¿Cómo le parece? ¿Cuál considera se debería asignar?

Tabla 6. Preguntas de la entrevista en la Categoría Contenidos Escolares

PREGUNTA	PREGUNTA AUXILIAR
5. ¿Qué enseña en ciencias en primaria? ¿Por qué esos contenidos?	¿Qué entiende por contenidos de enseñanza?
6. Además de lo anterior ¿Qué más quisiera enseñar? ¿Por qué?	“Algunas personas afirman que lo que se ha de aprender de ciencias en primaria es suficiente con lo que se enseña en quinto de primaria” ¿Qué piensa al respecto?
7. ¿Qué cree usted es lo más importante que deben aprender sus estudiantes en ciencias en primaria? ¿Por qué?	De lo que se enseña en primaria en ciencias, ¿Qué es lo que más aprenden los estudiantes?

Tabla 7. Preguntas de la entrevista Categoría Fuentes y criterios de selección de contenidos escolares

PREGUNTA
8. ¿Usted selecciona los contenidos que enseña?
9. ¿Lo que enseña, de dónde lo selecciona? ¿Por qué elige esas fuentes?
10. ¿Cuáles podrían ser otras opciones para seleccionar lo que enseña? ¿Por qué?
11. ¿Qué tiene en cuenta cuando selecciona los contenidos a enseñar en la clase de ciencias? Escribirlas en las tarjetas.
12. De la siguiente lista organice en orden de prioridad los aspectos que tiene en cuenta para la selección de contenidos a enseñar en la clase de ciencias y explicar (incluidos los escritos en la anterior pregunta)* Tarjeta 1: Que el contenido favorezca la formación científica. Tarjeta 2: Que sean contenidos científicos. Tarjeta 3: Que tenga en cuenta al estudiante. Tarjeta 4: Que responda al currículo establecido. Tarjeta 5: Que aporten al desarrollo del sujeto. Tarjeta 6: Que permitan la promoción de un curso a otro. Tarjeta 7: Que sean contenidos estructurantes. Tarjeta 8: Que aporten al desarrollo social. Tarjeta 9: Otros escritos por ellos.

* A las personas entrevistadas les entregamos tarjetas con las frases indicadas y otras en blanco

Tabla 8. Preguntas de la entrevista en la Categoría Referentes Epistemológicos del Conocimiento Escolar

PREGUNTA	PREGUNTA AUXILIAR
13. Haga una descripción de una clase que usted considere ha sido una de las mejores que ha tenido.	¿Por qué considera que ha sido una de las mejores?
14. Ubicado en esa clase particular, ¿Qué conocimientos tuvo en cuenta? Escribirlos en las tarjetas.	
15. De los conocimientos indicados en las siguientes tarjetas (los que ellos escribieron y los tres indicados) Organice en orden de prioridad y explique la organización.* Tarjeta 1: Conocimiento científico. Tarjeta 2: Conocimiento cotidiano. Tarjeta 3: Conocimiento sobre la cultura. Tarjeta 4: Conocimiento escolar. Tarjeta 5: En blanco. Tarjeta 6: En blanco. O más tarjetas diligenciadas en el anterior numeral.	

Tabla 9. Preguntas de la entrevista en la Categoría Criterios de validez

PREGUNTA
16. ¿Qué tiene en cuenta para establecer si un conocimiento en la escuela, es o no válido?
17. De tener otra opción, ¿cómo sería lo deseable para decidir si algo es válido o no en la escuela?

Tabla 10. Preguntas de la entrevista a modo de Síntesis

PREGUNTA
18. ¿Usted considera que en la escuela se produce conocimiento?
Explicar (¿De qué tipo, cómo se diferencia, quién lo produce, a partir de qué?
¿Es igual a la de los científicos? Etc.

En las anteriores Tablas observamos cómo la inclusión de las preguntas según las diferentes categorías, nos permitieron no sólo un nivel de claridad para ir estructurando las entrevistas, sino que como ya lo habíamos planteado, las preguntas iniciales nos generaron un nivel de ambientación propicio para ir llegando a la especificidad de nuestro interés. Si bien vemos en algunos momentos las preguntas auxiliares como apoyo, en la categoría Contenidos Escolares, la pregunta auxiliar apareció determinante para acercarnos más a estos.

* A las personas entrevistadas les entregamos tarjetas con las frases indicadas y otras en blanco

En cuanto a la manera como se llevaron a cabo estas entrevistas iniciamos por comunicarles a los docentes, que su participación en este proyecto tenía un fin investigativo y no evaluativo. Posteriormente los distribuimos según sus posibles perfiles, de tal manera que ubicamos a una profesora en un nivel integrador-transformador; a otra, en uno espontaneísta; a dos profesoras, en un nivel instrumental-cientificista y al profesor, en un perfil próximo al nivel tradicional. Para tal fin, en cada caso, luego de hacer una presentación general de la investigación y de contar con el consentimiento informado de las maestras y el maestro, mantuvimos un ambiente de familiaridad y cordialidad, que se destacó por la disposición de ellos por compartir sus experiencias y puntos de vista frente a los diferentes asuntos indagados. Estas entrevistas tuvieron una duración entre 57 y 90 minutos y fueron adelantadas por dos de los investigadores de este proyecto. Para cada caso realizamos tanto la grabación en audio, como la posterior (inmediatamente después de realizar las entrevistas) toma de notas en los respectivos diarios de campo, de tal manera que no sólo registráramos “*en caliente*” aspectos relevantes relacionados con los objetivos de la entrevista, sino que evitábamos incorporar elementos que pudiesen intimidar a los docentes. En cuanto a estas grabaciones, fueron transcritas intentando registrar también otros elementos de contexto como pausas, risas, interrupciones, etc. para ello usamos los símbolos propuestos por Martínez (2000).

Una vez adelantadas las anteriores entrevistas, retomamos este material para enriquecer las afirmaciones diseñadas en el instrumento, pero también seleccionamos de este corpus, dos de los cinco casos para analizar de manera profunda. En particular consideramos los casos de las profesoras Gaitana y Ana, los dos nombres ficticios para mantener su confidencialidad. Ambas, profesoras de ciencias en quinto grado, la primera de la localidad de Suba, e inscrita en un perfil próximo al nivel Integrador-transformador y la otra, de Ciudad Bolívar y cercana al nivel Instruccional-cientificista; en los dos casos contamos con una gran disponibilidad tanto de las directivas como de las profesoras. La duración de la entrevista fue aproximadamente de una hora, y el tiempo de grabación de las sesiones, aproximadamente de hora y media, en cada caso. Con ellas realizamos videograbaciones de sus clases, en el caso de la profesora Gaitana las observaciones correspondieron a dos sesiones dedicadas a la temática “*ecología de la huerta escolar*”. Con la profesora Ana también realizamos observaciones a dos de sus clases, donde abordó la enseñanza de contenidos relacionados con “*sustancias químicas*”. Para estas observaciones contamos con el apoyo de una de las investigadoras y de una asistente. Además del uso de las notas de campo para la construcción del caso, así como de una cámara de video semiprofesional¹⁴. Respecto a la manera como adelantamos esta etapa y en la consi-

14. Canon GL2.

deración de interferir lo mínimo en las actividades, tanto las observadoras, así como la cámara, se ubicaron en la parte posterior del aula de clase. El material recogido en estas videograbaciones lo transcribimos textualmente para el caso de Gaitana y para el análisis de las clases contamos con el apoyo del software Video Graph¹⁵; dicho proceso lo realizamos dos de los investigadores del proyecto y con el apoyo de una investigadora externa.

El procesamiento de la información lo realizamos acudiendo al método de análisis del contenido, definido por Bardín (1996: 29) como “un conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones utilizando procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes”. Así, para realizar el tratamiento de los datos de investigación, abordamos el siguiente proceso: Codificación, categorización y análisis e interpretación. Para el proceso de codificación, una vez transcrito el material de las diferentes fuentes (grabaciones de entrevistas y de clases), identificamos unidades de registro con sentido independiente y organizamos unidades de información que fueron codificadas y categorizadas siguiendo las orientaciones de Martínez (2000, 2005) y Valbuena (2007). La categorización la adelantamos a partir de la organización y codificación de las respectivas unidades en cada una de las categorías definidas para esta investigación, además al interior de cada categoría, elaboramos proposiciones iniciales con la intención de diseñar la formulación de afirmaciones del cuestionario. Finalmente, en el proceso de análisis elaboramos interpretaciones referentes a los diferentes aspectos propios de la investigación, los cuales constituyeron la base para la caracterización del CPCE (Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias sobre el Conocimiento Escolar). Dichas interpretaciones aportaron además al análisis de los resultados derivados de los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario.

SEGUNDA ETAPA: Diseño, validación y aplicación del cuestionario

Para el desarrollo de esta etapa tuvimos en cuenta varios procesos, el primero consistió en el análisis de las afirmaciones elaboradas por las profesoras en los dos estudios de caso; seguidamente diseñamos un instrumento en tres sub-etapas, que nos permitieran dar cuenta tanto de las categorías como de los niveles ya propuestos. Una vez diseñado el instrumento lo aplicamos a un pequeño grupo de profesores con la intención de recibir por parte de ellos sugerencias y orientaciones respecto a la estructura misma de éste. Esta misma intención y actividad la llevamos a cabo con un colectivo de

15. Multimedia-Player for Coding of Videos, Versión 4.2.1.1.X3 for Windows ME/ 2000/XP/ VISTA by Rolf Rimmele Copyright ©2009, licensed for Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

estudiantes de doctorado y maestría que investigan en el área del conocimiento del profesor de ciencias. La aplicación y validación del instrumento la volvimos a analizar en varios momentos, no sólo con tres profesoras expertas en el área de nuestro interés, sino que además contamos con el acompañamiento constante de una experta reconocida internacionalmente. Posteriormente aplicamos la prueba piloto a treinta profesores de primaria. Durante todo este proceso, adelantado por dos de los investigadores, mantuvimos como constante los análisis que sobre el proceso de validación del instrumento hicimos, a través de las triangulaciones que en diferentes momentos del proyecto desarrollamos todos los integrantes del equipo.

En la Tabla 11 indicamos algunos ejemplos de las afirmaciones que fueron planteadas para el instrumento inicial a partir de las intervenciones o declaraciones de dos de las profesoras de los estudios de caso que constituyeron fuentes para la elaboración del cuestionario, allí podemos hacernos a una idea respecto a la manera cómo ellas validan el conocimiento escolar.

Tabla 11. Afirmaciones elaboradas para el instrumento inicial a partir de dos estudios de caso

CASO	EJEMPLO DE AFIRMACIONES ELABORADAS TOMANDO COMO BASE LOS CASOS
Ana	El conocimiento que se produce en la clase de ciencias es válido sólo cuando se realizan experimentos.
	Lo importante en la clase de ciencias es que lo aprendido por el niño lo aplique en su vida cotidiana.
Gaitana	Lo que se enseña en las clases de ciencias debe ser útil para la vida del niño.
	Lo que se enseña en la clase de ciencias es válido siempre y cuando, además de la comprensión de conceptos, se responda tanto a los intereses de los estudiantes como a los suscitados por el profesor.

Con base en estas dos fuentes, la hipótesis de progresión y los estudios de caso, así como de la revisión de antecedentes, elaboramos afirmaciones propias para cada nivel de la hipótesis de progresión. Producto de la Etapa Exploratoria organizamos un banco de proposiciones iniciales. Las afirmaciones fueron trianguladas y validadas, así como codificadas en categorías según criterios semánticos, de modo que dieran cuenta de la variedad de ideas respecto del CPCE.

El segundo momento de esta etapa correspondió al diseño del instrumento, validación y aplicación, el cual fue posible mediante el desarrollo de tres sub-etapas: formulación del cuestionario inicial, enriquecimiento y validación del instrumento; y aplicación y consolidación de éste. Como se precisa en la Tabla 12, a partir de la cual pudimos estructurar las distintas acciones de esta etapa que implicaron tanto la redacción, distribución y triangulación de las afirmaciones, así como de su validación y corrección en distintos talleres, para finalizar con su aplicación en la prueba piloto.

Tabla 12. Síntesis de las sub-etapas desarrolladas en el diseño, validación y aplicación del cuestionario para caracterizar el CPCE.

SUB-ETAPAS DESARROLLADAS EN EL DISEÑO DEL CUESTIONARIO	
SUB-ETAPA	ACTIVIDADES IMPLICADAS
Formulación del cuestionario inicial	1. Redacción de afirmaciones.
	2. Distribución de afirmaciones por categorías de investigación y niveles de complejidad.
	3. Triangulación entre los integrantes del grupo de investigación.
Enriquecimiento y validación del instrumento	4. Taller con veinte profesores y futuros profesores.
	5. Jornada de análisis con siete estudiantes de maestría y doctorado (profesores e investigadores en el campo del conocimiento del profesor y del conocimiento escolar).
	6. Discusión del instrumento con tres profesoras experimentadas formadoras de profesores de primaria.
	7. Ajuste del instrumento (redacción de afirmaciones y distribución de afirmaciones por categoría de investigación y nivel de complejidad).
	8. Prueba piloto con treinta profesores de primaria: Análisis estadístico de la aplicación piloto a partir de las características técnicas (validez, confiabilidad, estructura factorial).
	8. Revisión por parte de una experta internacional (Universidad de Sevilla)*
Aplicación y consolidación del Instrumento	9. Análisis cualitativo y cuantitativo de la representatividad de las afirmaciones respecto al objeto de investigación.
	10. Revisión general, de la versión validada, por parte de los investigadores.
	11. Aplicación a la muestra de profesores de primaria que enseñan ciencias en el Distrito Capital.

* Experta en investigación sobre el conocimiento profesional de los profesores de ciencias y en el conocimiento escolar e Investigadora del grupo DIE y del proyecto IRES de la Universidad de Sevilla, referentes centrales de la presente investigación.

Respecto del instrumento que diseñamos, podemos decir que inicialmente contaba con 143 afirmaciones representativas tanto de cada categoría (contenidos, fuentes y criterios de selección, referentes y criterios de validez del conocimiento escolar) como de cada nivel (Tradicional, Instruccional-cientificista, Espontaneísta, e Integrador-transformador), para dar cuenta del conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar. Éste lo estructuramos como un cuestionario tipo escala Likert, y como ya lo enunciamos, fue enriquecido, transformado y validado durante un proceso en el cual participaron distintos actores.

La versión inicial del instrumento fue sometida a consideración por un grupo de veinte profesores (en ejercicio y en formación inicial) del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el marco del VI Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología, en dicha actividad los participantes, además de responder el cuestionario, manifestaron sus impresiones frente a las afirmaciones. La jornada nos permitió identificar proposiciones que ofrecían dificultad para ser respondidas ya fuera por su contenido o por su redacción; así mismo pudimos evidenciar la potencia de las afirmaciones para la caracterización que pretendíamos.

Posteriormente realizamos una Jornada con siete estudiantes *tesis* del programa de Doctorado Interinstitucional en Educación (en particular estudiantes de las universidades Distrital Francisco José de Caldas y Pedagógica Nacional) y del programa de Maestría en Educación (de la Universidad Pedagógica Nacional), todos ellos adscritos a líneas de investigación sobre conocimiento profesional del profesor y conocimiento escolar. Los participantes respondieron de manera individual el instrumento y posteriormente con ellos realizamos una discusión respecto al contenido de las afirmaciones que suscitaban mayor interés y polémica.

Seguidamente desarrollamos una reunión con tres expertas en la formación de profesores de primaria. Se trató de profesoras experimentadas vinculadas en diferentes momentos a un reconocido programa de Licenciatura en Educación Infantil; dos de ellas se han desempeñado en ese contexto en asignaturas relacionadas con enseñanza de las ciencias y la otra en asignaturas relacionadas con la pedagogía y los lineamientos curriculares en la educación infantil. La discusión que adelantamos con ellas una vez respondieron el cuestionario, trató sobre la correspondencia entre los contenidos de las afirmaciones y los niveles de complejidad, así como sobre las categorías de análisis.

Durante todas las actividades antes citadas, hicimos videograbaciones posteriormente transcritas y en cuanto a los diferentes datos derivados de dichas sesiones (grabaciones, instrumentos diligenciados y notas de campo) fueron objeto de análisis por parte de dos de los investigadores del equipo) para bien corroborar la coherencia entre lo que buscábamos indagar en el instrumento, o bien frente a la necesidad de ajustar tanto el número como el contenido de las afirmaciones. Este ejercicio de validación (Anastasi & Urbina, 1998) lo acompañamos en distintos momentos, con la revisión pormenorizada del instrumento por parte de una experta internacional, reconocida investigadora perteneciente al Grupo IRES (Investigación y Renovación en la Escuela). Quien además de analizar la pertinencia de ubicación de cada una de las afirmaciones en las distintas categorías de análisis así como en los diferentes niveles de complejidad, realizó valoraciones respecto a la claridad del contenido de las proposiciones. Resaltamos que con esta experta tuvimos varios encuentros en los que discutimos tanto la organización, como el contenido del instrumento. Estos y otros análisis nos llevaron a la reformulación de algunas afirmaciones y a la eliminación de otras, así como a tomar decisiones sobre el contenido del encabezado del instrumento, incluyendo información relevante respecto a la caracterización general del profesor y a aspectos éticos relacionados con el carácter anónimo y de uso exclusivo para la investigación.

Posteriormente, como parte del proceso de validación aplicamos la prueba piloto, con un cuestionario de 120 afirmaciones, a treinta profesores de primaria de dos instituciones educativas de carácter oficial en Bogotá. Después de esto, realizamos con ellos una plenaria en la que abordamos aspectos relacionados con la claridad de las afirmaciones, la pertinencia de las mismas y las sugerencias frente al instrumento. Esta sesión fue grabada en video y el tratamiento que le dimos a las respuestas de los treinta cuestionarios lo iniciamos con la tabulación en Excel y seguidamente realizamos el procesamiento estadístico en el programa SPSS¹⁶; para este proceso tomamos como criterio de análisis, el examen de la consistencia interna del instrumento en cada una de sus categorías, a través de la valoración del índice del alfa de Cronbach, que se constituye en un indicador de rigurosidad demostrable, junto con las correlaciones ítem-total corregidas. En cuanto a los resultados de los análisis estadísticos y teóricos (marco referencial de la investigación) estos nos llevaron a la eliminación de algunas de las proposiciones inconsistentes con el total de su categoría, configurando así la versión validada del instrumento con un total de 92 afirmaciones. Destacamos cómo en algunos casos hubo coincidencia en los resultados

16. Versión 18.00, serial 10129928 y licencia a perpetuidad en sitio SPSS statistics base para 5 usuarios

desde los criterios estadísticos, con el análisis del contenido. Así, algunas afirmaciones fueron eliminadas tanto por presentar baja consistencia, como por no ser consideradas representativas del nivel y de la categoría.

En las siguientes Tablas presentamos algunos ejemplos de las afirmaciones que hicieron parte del cuestionario validado. En éstas aparecen los niveles, las categorías del cuestionario CPCE y los ejemplos de afirmaciones pertenecientes a los mismos.

Tabla 13. Ejemplos de afirmaciones del Cuestionario CPCE para el nivel Tradicional (NT)

CATEGORÍA	EJEMPLOS DE AFIRMACIONES
A. Contenidos Escolares	Lo que busco en mis estudiantes es que empleen términos científicos (como: autótrofos, energía, densidad).
B. Fuentes y Criterios de Selección	Lo que enseño está definido únicamente por los contenidos establecidos por los textos escolares.
C. Referentes del Conocimiento Escolar	Cuando enseño, lo más importante es conocer y seguir los lineamientos curriculares, estándares y demás directrices del MEN.
D. Criterios de Validez del Conocimiento Escolar	El conocimiento que aprenden los estudiantes en mis clases es válido solamente si es igual al de los textos escolares y programas curriculares.

Tabla 14. Ejemplos de afirmaciones del Cuestionario CPCE para el nivel instruccional-cientificista (NIC)

CATEGORÍA	EJEMPLOS DE AFIRMACIONES
A. Contenidos Escolares	Cuando enseño, fundamentalmente busco que los estudiantes aprendan el método científico (observar, plantear hipótesis, experimentar y concluir).
B. Fuentes y Criterios de Selección	Lo que enseño es lo planteado en materiales técnicamente bien elaborados y aplicables para cualquier contexto.
C. Referentes del Conocimiento Escolar	En mis clases el conocimiento científico es el más importante, en particular las maneras como trabajan los científicos (el método científico).
D. Criterios de Validez del Conocimiento Escolar	Sé que mis estudiantes aprenden ciencias cuando reemplazan sus concepciones erróneas por los conceptos científicos.

Tabla 15. Ejemplos de afirmaciones del Cuestionario CPCE para el nivel espontaneísta (NE).

CATEGORÍA	EJEMPLOS DE AFIRMACIONES
A. Contenidos Escolares	Lo que se aborda en mis clases surge fundamentalmente de lo que hacen mis estudiantes para estar a gusto.
B. Fuentes y Criterios de Selección	En mis clases todo lo que se hace surge de los deseos de los estudiantes.
C. Referentes del Conocimiento Escolar	Cuando enseño lo fundamental es que los estudiantes se diviertan.
D. Criterios de Validez del Conocimiento Escolar	Lo que enseño es adecuado siempre y cuando el estudiante realice actividades prácticas, porque es lo que a él le gusta hacer.

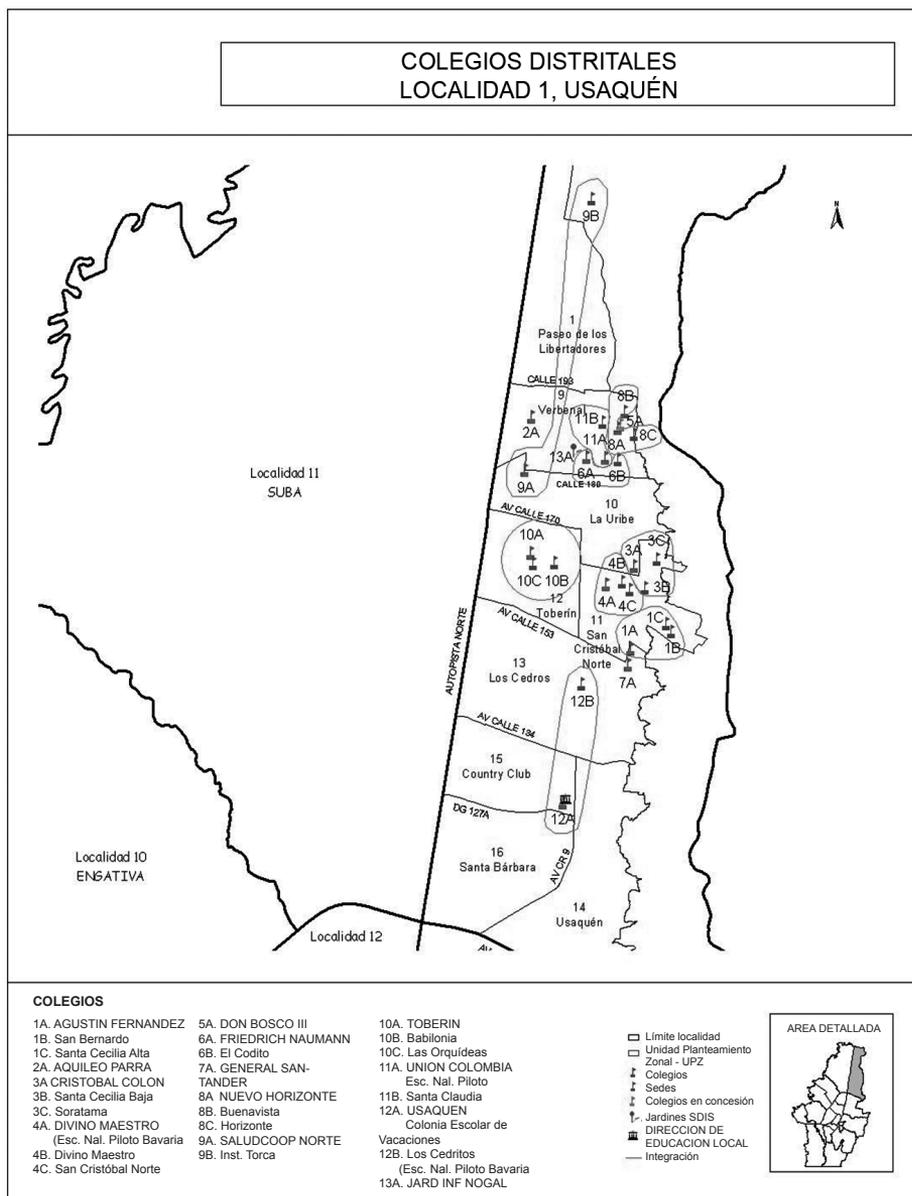
Tabla 16. Ejemplos de afirmaciones del Cuestionario CPCE para el nivel integrador-transformador (NIT).

CATEGORÍA	EJEMPLOS DE AFIRMACIONES
A. Contenidos Escolares	Lo que enseño corresponde a la integración de conceptos, procedimientos y actitudes.
B. Fuentes y Criterios de Selección	Lo que enseño está determinado por diferentes aspectos: los estudiantes, el contexto, los materiales didácticos, los programas curriculares, los profesores, la cultura y la investigación didáctica.
C. Referentes del Conocimiento Escolar	Lo que enseño está determinado por el conocimiento particular que he construido como profesor, sobre ciencias, pedagogía, didáctica, etc.
D. Criterios de Validez del Conocimiento Escolar	Lo enseñado en mis clases es válido siempre y cuando se transformen diferentes conocimientos (científico, cotidiano, curricular, de la cultura) para producir el conocimiento escolar.

La validación del instrumento la continuamos realizando en una etapa, que denominamos sub-etapa de consolidación del instrumento, resultado de la aplicación del cuestionario a los profesores, para ello implementamos un análisis estadístico en el que volvimos a tener en cuenta como criterios: la valoración del índice del alfa de Cronbach, así como el cálculo de correlaciones ítem-total corregidas. En este proceso contamos con el apoyo del profesor Carlos Lanziano, quien adelantó la aplicación del instrumento¹⁷,

17. Se hizo un proceso de sensibilización en el que fue fundamental el apoyo de las directivas de la Secretaría Distrital de Bogotá, así como direcciones locales de educación, rectores, coordinadores y profesores. También fue importante el apoyo de la oficina de publicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas a través del obsequio de libros a los colegios participantes.

Figura 3. Distribución geográfica de los colegios en los que laboran los profesores que respondieron el cuestionario CPCE. Ejemplo Localidad 1: Usaquén. Fuente: Lanziano (2012)



utilizando muestreo aleatorio por conglomerados en dos Etapas, la primera centrada en la selección de colegios y la segunda en la selección de profesores. La primera etapa consistió en establecer el listado de los 358 colegios en las 19 localidades, en la segunda etapa se realizó la construcción del

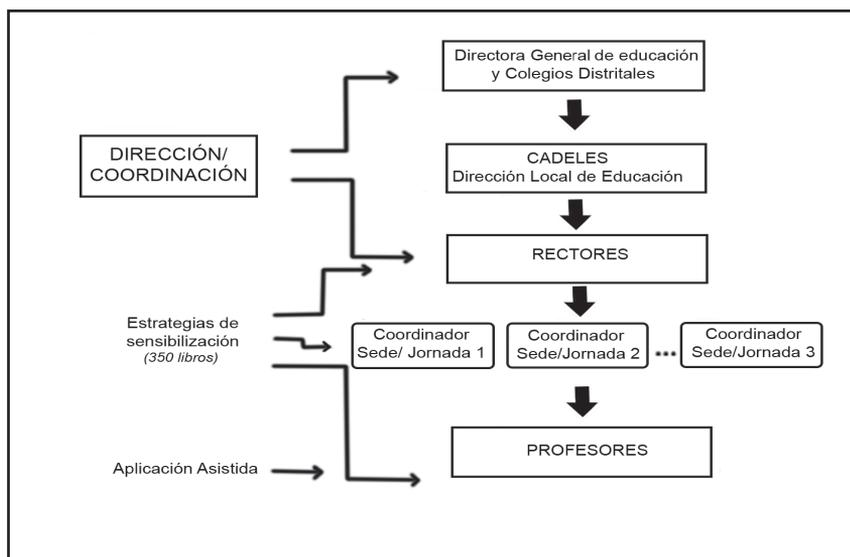
marco en campo y verificación de los docentes de ciencias en cada sede-jornada.¹⁸

La muestra seleccionada¹⁹ estuvo constituida por 33 colegios con sus respectivas sedes para un total de 61 centros educativos, para los que inicialmente se tuvo una muestra prevista de 250 docentes, sin embargo ésta se aplicó a 268 maestros y maestras. Para las visitas se tuvo en cuenta la distribución geográfica de las instituciones en cada localidad (Figura 3).

En la Tabla No. 17 indicamos tanto la distribución de la muestra, como las unidades primarias de muestreo. En este proceso se realizó el recuento de los docentes de ciencias naturales, de acuerdo con la resolución 166 (2005), verificada con los rectores. Con este tamaño de muestra se aplicó el cuestionario bajo la perspectiva de un auto diligenciamiento del instrumento por parte de la población objeto de la investigación.

Durante el proceso de aplicación del cuestionario CPCE se contó con el apoyo del grupo de trabajo dirigido por el profesor Carlos Lanziano. El grupo realizó diferentes visitas a las instituciones, en las que se contó, en general con el apoyo tanto de directivas como de los docentes (Figura 4),

Figura 4. Diferentes instancias de apoyo en la aplicación del cuestionario CPCE. Fuente: datos propios, Lanziano (2012).



18. Las localidades aluden a la organización geográfica del Distrito Capital de Bogotá. Las jornadas comprenden organización horaria (mañana, tarde).

19. Se contempló una sobre muestra del 15% por la no respuesta.

Tabla 17. Distribución de la Muestra - Unidades Primarias de Muestreo
Fuente: datos propios, Lanziano (2012).

NOMBRE ESTABLECIMIENTO	NOMBRE SEDE	SEDE
1. Colegio Atanasio Girardot (led)	Atanasio Girardot	A
	Republica Oriental del Uruguay	B
2. Colegio Heladia Mejia (led)	Heladia Mejia Hijos de Educadores	A
	Modelo del Norte	B
3. Colegio Germán Arciniegas (led)	Germán Arciniegas	A
4. Colegio Pablo De Tarso (led)	Pablo De Tarso	A
	Paulo VI	B
5. Colegio San Bernardino (led)	San Bernardino	A
6. Colegio San Martín De Porres (led)	San Martín De Porres	A
	Antonio José De Sucre	B
7. Colegio Cundinamarca (led)	Cundinamarca	A
8. Colegio Morisco (led)	Morisco	A
9. Colegio La Palestina (led)	Cent de Estudios del Niño	A
	La Palestina	B
10. Colegio Integ. de Fontibón Ilep (led)	Integ. de Fontibón	A
	Emma Villegas De Gaitán	B
	Batavia	C
	Palestina	D
11. Colegio Integrada La Candelaria (led)	La Concordia	A
	La Inmaculada	C
12. Colegio Eduardo Santos (led)	Eduardo Santos	A
13. Colegio Los Periodistas (led)	Los Periodistas	A
14. Colegio Jackeline (led)	Jackeline	A
15. Colegio Gustavo Rojas Pinilla (led)	Gustavo Rojas Pinilla	A
	El Tintal	B
16. Colegio La Merced (led)	La Merced	A
17. Colegio Manuel Del Socorro Rodríguez (led)	Manuel del Socorro Rodríguez	A
	República De Israel	B
18. Colegio Gustavo Restrepo (led)	Gustavo Restrepo	A
	José Acevedo Y Gomez	B
19. Colegio Los Pinos (led)	Los Pinos	A
	Efraín Cañavera	B
	El Parejo	C
20. Colegio Pantaleón Gaitán Pérez (Ced)	Pantaleón Gaitán Pérez	A
21. Colegio Altamira Suroriental (led)	Altamira Suroriental	A
	Nueva Gloria	B
	República De Israel	C
22. Colegio La Gaitana (led)	La Gaitana	A
	Villa María	B
23. Colegio Alberto Lleras Camargo (led)	Alberto Lleras Camargo	A
24. Colegio Nueva Colombia (led)	Nueva Colombia	A
	Aures II	B
25. Colegio Manuela Beltrán (led)	Inst. de Comercio Manuela Beltrán	A
	Antonio Nariño	B
26. Colegio Ciudad de Bogotá (led)	Ciudad de Bogotá	A
	Rockefeller	B
27. Colegio San Carlos (led)	José Antonio Ricaurte	A
	San Carlos	B
28. Colegio Agustín Fernández (led)	Agustín Fernández	A
	San Bernardo	B
	Santa Cecilia Alta	C
29. Colegio Toberín (led)	Toberín	A
	Babilonia	B
	Las Orquídeas	C
30. Colegio Unión Colombia (led)	Piloto De Aplicación	A
	Santa Claudia	B
31. Colegio Federico García Lorca (led)	Federico García Lorca	A
	Betania	B
32. Colegio Fabio Lozano Simonelli (led)	Fabio Lozano Simonelli	A
	Danubio Azul	B
	Fiscalía Alta	C
33. Colegio Miguel De Cervantes Saavedra (led)	Miguel De Cervantes Saavedra	A
	Marichuela	B

este proceso se favoreció por la comunicación y autorización previa por parte de las instancias correspondientes de la Secretaría de Educación del Distrito Capital. El cuestionario CPCE fue aplicado bien en salones de clase, en sala de profesores, en oficina del coordinador e incluso en reuniones programadas por el coordinador de la jornada (Figura 5).

Figura 5. Diferentes espacios para la aplicación del cuestionario.

Fuente: datos propios, Lanziano (2012).



TERCERA ETAPA: análisis y caracterización

Consideramos pertinente precisar que tanto la interpretación y el análisis, como parte fundamental de este proyecto fueron una constante durante todo el proceso investigativo, en donde los procesos de validación y de triangulación se convirtieron en ejercicios reflexivos iniciales, tanto por todos los integrantes del equipo, en un primer momento, que después fuimos profundizando por parte de dos de los investigadores, expertos en el campo de investigación del conocimiento del profesor y el conocimiento escolar, con acompañamientos tanto por otros expertos, así como por docentes y estudiantes, como ya lo hemos señalado.

Respecto a los datos que obtuvimos tanto a partir de los estudios de caso, como de la aplicación del cuestionario a los 268 profesores, los interpretamos tomando como lente teórica de análisis, el marco del conocimiento profesional del profesor y el conocimiento escolar o CPCE. Otro referente fundamental en la interpretación de estos datos estuvo constituido por la hipótesis de progresión sobre el conocimiento escolar (Martínez, 2000; 2005), la cual enriquecimos en esta investigación, tanto en lo que atañe al conocimiento escolar, como a su relación con el conocimiento del profesor (Martínez et al. 2011). Así, cada uno de los resultados de esta investigación los fuimos interpretando en relación con los niveles de complejidad, como con las categorías de investigación. En este ejercicio de interpretación tam-

bién tuvimos en cuenta el conocimiento del contexto, el cual implicó relacionar los resultados con las políticas y enfoques nacionales de educación en ciencias, educación en el nivel de primaria y formación de profesores, entre otros.

En cuanto al principal criterio estadístico que tuvimos en cuenta para la interpretación de los datos arrojados por el procesamiento de la información derivada de las respuestas de los profesores, para efectos de la caracterización de su CPCE, fue el análisis de valores de las medias aritméticas encontradas para las respuestas de cada una de las afirmaciones. Dicho análisis lo realizamos al interior de cada categoría-nivel (resultante del cruce de cada una de las categorías de investigación con cada uno de los cuatro niveles de complejidad), es decir, para las dieciséis categorías-niveles. Según los valores predominantes (en términos de posicionamientos de *acuerdo* o *desacuerdo*) en cada una de las categorías-niveles, determinamos las tendencias del CPCE, identificando además, por el contenido de las diferentes afirmaciones del cuestionario, los ejes DOC, estructurados de la siguiente manera: ejes que corresponden a los elementos o factores que están promoviendo la evolución del conocimiento de los profesores de niveles de menor a mayor complejidad, es decir Ejes Dinamizadores; en el caso de los elementos o factores que pueden constituir obstáculos para la complejización y enriquecimiento del conocimiento de los profesores, la categoría es la de Ejes Obstáculos; y son ejes cuestionamiento, aquellos que respecto a la interpretación de los datos y al análisis de resultados, aparecen como posibles elementos contradictorios entre los niveles.

Como ya lo hemos señalado, la interpretación de los datos obtenidos a partir del procesamiento estadístico de las respuestas de los profesores al cuestionario, lo enriquecimos con la contrastación realizada con los resultados de los estudios de caso.

Finalmente es importante anotar que en relación con los aspectos éticos de la investigación, contamos con el consentimiento informado de los profesores que participaron en el estudio, tanto en los casos, como en la aplicación de las diferentes versiones del cuestionario. Para tal fin diseñamos otro instrumento, el cual fue diligenciado y firmado por los docentes participantes en esta investigación.