

Presentamos el instrumento diseñado en la fase de sistematización del proyecto de investigación "El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el distrito capital"<sup>1</sup>, con el que se busca dar cuenta del conocimiento del profesor de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar. El instrumento se ha elaborado con base en una hipótesis de progresión del conocimiento del profesor sobre el conocimiento escolar (Martínez, 2000 y Martínez y otros, 2011) y los análisis de dos casos de profesoras de primaria correspondientes a la fase exploratoria de la investigación. Las categorías que permitieron el diseño del instrumento son: contenidos que se enseñan, fuentes y criterios de selección, referentes epistemológicos y criterios de validez del conocimiento escolar. Las diferentes actividades de validación adelantadas nos permitieron consolidar un instrumento con 92 afirmaciones.

**PALABRAS CLAVE:** *Conocimiento profesional del profesor de ciencias; Escuela primaria; Diseño de instrumento; Conocimiento escolar.*

MONOGRAFÍA

pp. 33-48

33

## Un instrumento para caracterizar el conocimiento del profesor de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar

Carmen Alicia Martínez Rivera\*  
Edgar Orlay Valbuena Ussa\*\*  
Christian Hederich Martínez\*\*  
Adela Molina Andrade\*

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
\*\* Universidad Pedagógica Nacional

### Introducción

Son diversas las miradas sobre el conocimiento profesional del profesor de ciencias que se reconocen hoy, desde perspectivas tecnológicas, donde se le asume como un reproductor de programas educativos establecidos por expertos, hasta el enfoque del desarrollo profesional docente, el cual implica conside-

rar al profesor como un profesional autónomo poseedor de un conocimiento particular que le permite reflexionar, comprender, transformar y enriquecer su práctica pedagógica (Carr y Kemmis, 1986; Gilroy, 1998; Grundy, 1998; Kogan, 1998; Roa y Valbuena, 2009). Al respecto, nos identificamos con esta última perspectiva, la cual implica que el profesor posee un Conocimiento Profesional; en particular nos

<sup>1</sup> Investigación realizada con la financiación de COLCIENCIAS y las Universidades Distrital Francisco José de Caldas y Pedagógica Nacional (Bogotá-Colombia).

\* E-Mails de los autores: camartinezr@udistrital.edu.co; valbuena@pedagogica.edu.co; christian.hederich@gmail.com; adela@udistrital.edu.co.

☒ Artículo recibido el 24 de octubre de 2013 y aceptado definitivamente el 29 de septiembre de 2014.

identificamos especialmente con la propuesta del Proyecto Curricular IRES (Investigación y Renovación Escolar), que asume como fundamentos que dicho conocimiento es de carácter práctico y para su desarrollo se requiere que el docente reflexione y complejice su práctica pedagógica, de tal modo que tome conciencia de las transformaciones que genera en la escuela, de los conocimientos que requiere para dicha transformación y de la manera como puede mejorar los procesos de enseñanza (Porlán y otros, 1996; Porlán y Rivero, 1998).

Así como se ha dado este reconocimiento de las particularidades sobre el conocimiento profesional de los profesores, también es posible identificar la relevancia de las investigaciones en torno al conocimiento escolar, que permiten reflexionar sobre el conocimiento que se produce en la escuela, acentuando el carácter particular del acto creativo de la escuela (García Díaz, 1998; Giordan y DeVecchi, 1995; Chervel, 1990). La relevancia de este problema se destaca al registrar que son variadas las denominaciones que sobre el conocimiento escolar se realizan: ciencia escolar, conocimiento científico escolar, conocimiento escolar, contenidos escolares, conocimiento en la escuela, ciencia en primaria, saber escolar, currículo escolar; todos parecen destacar su carácter específico, ya sea indicando que se da en un contexto particular, el escolar, o también resaltando un carácter científico.

En este sentido nos preguntamos: ¿qué es lo que el profesor decide enseñar?, ¿cuáles son las fuentes y criterios que el profesor tiene en cuenta para esta selección?, ¿qué es lo que determina un criterio para dicha selección? Estas dos categorías: los contenidos de enseñanza y las fuentes y criterios de selección, junto con otras categorías como: referentes y criterios de validez, trabajadas por (Martínez, 2000), son a las que pretendemos generar aportes desde nuestra investigación actual (Martínez y otros, 2011).

A continuación esbozaremos, de manera general, el marco en el que se inscribe esta investigación y los resultados obtenidos en la construcción de un instrumento para explorar el conocimiento profesional del profesorado sobre el conocimiento escolar.

## Problemas de investigación y fundamentos teóricos

Buscamos caracterizar el Conocimiento Profesional de los profesores de Ciencias en Primaria en la ciudad de Bogotá (Colombia) respecto al Conocimiento Escolar, lo cual implica realizar el estudio sobre una muestra representativa de docentes, de una población total de 10.819 profesores de primaria. Para nuestro trabajo hemos desarrollado una amplia investigación financiada por Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de Colombia), que ha incluido el diseño y validación de un cuestionario, instrumento adecuado para el estudio con muestras amplias y motivo de este escrito.

Diseñamos un cuestionario de autorreporte con afirmaciones representativas de cuatro categorías: contenidos que se enseñan, fuentes y criterios de selección, referentes epistemológicos y criterios de validez del conocimiento escolar, que definimos a continuación:

1. Contenidos de enseñanza: corresponde a los tipos de contenidos que el profesor de Primaria enseña en sus clases de Ciencias, tales como conceptos, procedimientos, actitudes y valores. Además implica abordar la manera cómo están estructurados dichos contenidos.

2. Fuentes y criterios de selección de contenidos: hace referencia a las fuentes que utiliza el profesor de Ciencias en Primaria para seleccionar los contenidos que enseña, tales como experiencias personales, materiales escritos (textos escolares, lineamientos curriculares, documentos institucionales, etc.), saberes de personas, entre otros. Así mismo, esta categoría incluye los criterios que utiliza el profesor para seleccionar dichos contenidos.

3. Referentes epistemológicos del Conocimiento Escolar: corresponde a la naturaleza de los diferentes tipos de conocimiento que intervienen en la clase de Ciencias de Primaria. Por ejemplo: conocimiento de origen científico, conocimiento curricular, concepciones de los estudiantes, creencias populares, etc.

4. Criterios de validez del Conocimiento Escolar: hace referencia a los principios y sujetos que determinan si el conocimiento que se produce en la escuela es legítimo.

Para cada categoría hemos definido cuatro niveles de complejidad del conocimiento del profesor sobre el Conocimiento Escolar. Así, el presente trabajo se enmarca en la perspectiva de la “Hipótesis de Progresión” (en adelante HP) propuesta al interior del Proyecto Curricular IRES (Investigación y Renovación Escolar) de España. Este concepto deriva de la idea de niveles de formulación que aparece en autores de tradición piagetiana (Host, 1976; Shayer y Adey, 1981; Giordan, 1983) y permite abordar estudios de los fenómenos sociales, incluidos los educativos, desde un enfoque complejo, constructivista y crítico, donde las situaciones no se pueden explicar por una simplificación de unicausalidad en la que sólo hay espacios para los extremos (García Díaz, 1998; Martínez y Martínez, 2012). Por el contrario, busca identificar toda una gama de niveles en los cuales se puedan encontrar los supuestos de los sujetos; así, en un grupo social existe todo un gradiente de conocimientos, concepciones, pensamientos, acciones, actitudes, etc.

En la perspectiva de la HP se supone la existencia desde un nivel inicial, correspondiente a la tendencia mayoritaria en la población de estudio, que equivale a una visión simple (correspondiente al *conocimiento de hecho* más habitual), hasta un nivel de referencia, equivalente a la situación de mayor complejidad (correspondiente al *conocimiento deseable*), pasando por algunos niveles intermedios (Porlán y Rivero, 1998). Se han realizado diferentes investigaciones educativas desde esta perspectiva; a manera de ejemplo: estudio sobre el Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias sobre el Conocimiento Escolar en profesores de Ciencias (Martínez, 2000), estudios sobre el Conocimiento Biológico y el Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico en futuros profesores (Valbuena, Castro y Sierra, 2006; Valbuena, 2007 y Amórtégui y Correa, 2012), estudios sobre el conocimiento curricular de futuros profesores de ciencia de

Secundaria (Solís, 2005), estudios sobre el conocimiento de los futuros maestros acerca de los contenidos de enseñanza (Martín del Pozo, Porlán y Rivero, 2011), estudios que evidencian que las HP se muestran como una propuesta de gran relevancia tanto a nivel curricular como investigativo (Martínez y Martínez, 2012). Entendemos que la HP no corresponde a la representación de un itinerario necesario por el cual deben transitar las concepciones; en consecuencia no contempla una trayectoria lineal, acumulativa y ascendente, sino que es flexible y acepta los ciclos y fluctuaciones que se presenten en el proceso.

En el caso de esta investigación, la hipótesis está constituida por tres niveles de complejidad. El Nivel 1 es más simple y corresponde a la perspectiva tradicional (centrada en la autoridad externa); el Nivel 2 se corresponde con una complejidad intermedia y está conformado por dos perspectivas diferentes que consideramos de similar nivel de complejidad, la instruccional-cientificista (centrada en la disciplina científica y los diseños instruccionales elaborados por expertos) y la espontaneísta (centrada en los deseos de los niños, sin orientación fundamentada del profesor). Y el que consideramos más complejo es el Nivel 3, al cual hemos denominado integrador-transformador, que considera tanto el conocimiento profesional como el conocimiento escolar como específicos y fundamentados, producto de la integración y transformación de otros conocimientos de distinta naturaleza: por ejemplo científico, cotidiano y metadisciplinar (Martínez y otros, 2011). Esta hipótesis de progresión ha sido elaborada por Martínez (2000), revisada y enriquecida para este estudio teniendo en cuenta las aportaciones realizadas por García Pérez (2000) y Solís (2005).

De esta manera, dada la naturaleza del problema de esta investigación, buscamos aportar a la construcción de teorías sobre el Conocimiento Profesional y el Conocimiento Escolar para nuestros contextos, contribuyendo también al debate internacional, así como en la elaboración de propuestas metodológicas para su estudio.

## Metodología del trabajo

La metodología para esta investigación aborda tanto enfoques cualitativos como cuantitativos. La metodología adoptada, y atendiendo a las particularidades de esta investigación, comprende dos grandes etapas en donde en la primera se da un énfasis en la interpretación basada en estudios de caso, y en la segunda se prioriza la utilización de técnicas estadísticas, procurando alternativas para el estudio de una mayor población. Las siguientes han sido las intenciones, posibilidades y resultados en cada una de las etapas de la investigación.

### *Etapa Exploratoria*

En esta primera fase, buscamos determinar los contenidos semánticos del conocimiento del profesor en relación a las categorías de interés, basados tanto en la HP como en el análisis de casos con profesores de primaria que enseñan ciencias.

Adelantamos estudios de caso con profesoras de primaria que enseñan ciencias en colegios Distritales de Bogotá, seleccionadas teniendo en cuenta tanto su voluntariedad e interés en aportar la información como su probable pertenencia a distintos perfiles: Tradicional, Instruccional-cientificista, Espontaneísta, e Integrador-transformador, establecidos a partir de la información obtenida en una entrevista semiestructurada. Las preguntas orientadoras de la entrevista, modificada de la propuesta por Martínez (2000), se basaron en aspectos que desde la práctica de los profesores se consideran relevantes en torno a las categorías de análisis (contenidos, fuentes y criterios de selección, referentes y criterios de validez del conocimiento escolar)<sup>2</sup>. Las entrevistas fueron transcritas intentando registrar también otros elementos de contexto como pausas, risas, interrupciones, etc. Se elaboró un Análisis de Con-

tenido con base en Bardin (1996) y siguiendo las orientaciones de Martínez (2000) y Valbuena (2007) y contando con el apoyo del software Atlas-ti.

A partir del anterior análisis identificamos las unidades de información que contribuyeron a la formulación de las proposiciones o afirmaciones, las cuales fueron codificadas en categorías según criterios semánticos, de modo que dieran cuenta de la variedad de ideas respecto al conocimiento de los profesores de ciencias sobre el Conocimiento Escolar.

### *Etapa de Diseño y Validación del Instrumento*

Teniendo en cuenta tanto el marco teórico como los resultados de la etapa exploratoria, construimos un conjunto de 146 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.

El diseño del instrumento fue enriquecido con el análisis de la percepción que tenían sobre las afirmaciones profesores y futuros profesores de ciencias (20 participantes), así como tesis de Doctorado Interinstitucional en Educación (Colombia) y estudiantes de Maestría en las líneas de investigación sobre el Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias de las Universidades Pedagógica Nacional y Distrital Francisco José de Caldas (7 profesores e investigadores), y expertas en formación de profesores de primaria (3 profesoras universitarias del área). En estas sesiones de trabajo los participantes respondieron de manera individual el instrumento y posteriormente se realizó una

<sup>2</sup> Es de señalar las dificultades al abordar las preguntas relacionadas con las categorías referentes y criterios de validez del conocimiento escolar; esto nos plantea la necesidad de fortalecer la reflexión epistemológica en el proceso de formación de profesores.

discusión respecto al contenido de las afirmaciones que suscitaron mayor interés y polémica. Los diferentes registros de estas sesiones (grabaciones, instrumentos diligenciados y notas de campo) fueron analizados por el equipo de investigación.

La validación del instrumento (Anastasi y Urbina, 1998) se realizó mediante los siguientes procesos: triangulación constante de las afirmaciones por parte del equipo de investigación, de modo que fueran representativas de cada categoría y de cada nivel, así como de la revisión de la redacción de las mismas; validación del contenido de las afirmaciones por parte de una experta en Conocimiento Profesional del Profesor y en Conocimiento Escolar (integrante del grupo DIE de la Universidad de Sevilla); y aplicación de una prueba piloto.

La prueba piloto se desarrolló con treinta profesores de primaria de dos instituciones educativas de carácter oficial en Bogotá. Después de la aplicación del instrumento realizamos una plenaria en la cual se abordaron aspectos relacionados con la claridad de las afirmaciones, la pertinencia de las mismas y las sugerencias frente al instrumento; dicha sesión fue grabada en video. Las respuestas de los treinta cuestionarios fueron tabuladas en Excel y posteriormente procesadas en el programa SPSS (versión 18.00, serial 10129928 y licencia a perpetuidad en sitio SPSS *statistics* base para 5 usuarios), tomando 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, y las correlaciones ítem-total corregidas. Los resultados de los análisis estadísticos y teórico (marco referencial de la investigación) conllevaron a la eliminación de algunas de las proposiciones inconsistentes con el total de su categoría. La última etapa de validación del instrumento resultó de la aplicación del cuestionario a 268 profesores, con el correspondiente análisis estadístico.

El proceso de validación nos llevó además, a tomar decisiones sobre el contenido del encabezado del instrumento, incluyendo informa-

ción relevante respecto a la caracterización general de profesor y aspectos éticos relacionados con el carácter anónimo y de uso exclusivo para la investigación.

## Resultados

### *Definición de los ítems*

El proceso de validación permitió modificar la escala tanto en cantidad de proposiciones como en el contenido de las mismas. En la prueba piloto se aplicó un cuestionario (versión 1) compuesto por un total de 146 afirmaciones distribuidas en las diferentes categorías de investigación y niveles de complejidad de la HP. A partir del análisis se eliminaron 54 de modo que el instrumento aplicado a la muestra objeto de la investigación estuvo constituido de 92 afirmaciones (versión 2). El análisis de los resultados permitió la consolidación de un instrumento final de 80 proposiciones (versión 3), que se presenta en el Anexo I. En la Tabla 1 se indica el número de afirmaciones de las tres versiones del instrumento construido (ver la tabla 1 en la página siguiente).

A continuación hacemos referencia, a modo de ejemplo, a las proposiciones formuladas en la categoría *Referentes epistemológicos*, argumentando los criterios tenidos en cuenta y presentando ejemplos del cuestionario final (versión 3).

Las afirmaciones de la categoría *Referentes Epistemológicos del Conocimiento Escolar* se formularon teniendo en cuenta los diversos tipos de conocimientos que el profesor considera al enseñar Ciencias en la escuela; éstos son: disciplinares (el conocimiento científico y el conocimiento didáctico), el conocimiento cotidiano de los alumnos, la cultura, otras propuestas de conocimiento escolar ya elaboradas (p.ej. currículo prescrito, propuestas de conocimiento escolar de otros profesionales).

Dada la diversidad existente al respecto, las proposiciones variaron dependiendo de los niveles establecidos en la HP. En total se for-

| CATEGORÍA/<br>NIVEL DE<br>COMPEJIDAD  | 1:Tradicional<br>(N.T) |           |           | 2A:Instruccional-<br>cientificista<br>(N.I-C) |           |           | 2B:Espontaneísta<br>(N.E) |           |           | 3:Integrador-<br>transformador<br>(N.I-T) |           |           |
|---|------------------------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|
|   | Versión 1              | Versión 2 | Versión 3 | Versión 1                                     | Versión 2 | Versión 3 | Versión 1                 | Versión 2 | Versión 3 | Versión 1                                 | Versión 2 | Versión 3 |
| <b>A.<br/>Contenidos de<br/>Enseñanza</b>   | 6                      | 5         | 5         | 8   | 4         | 4         | 6                         | 4         | 4         | 8   | 6         | 6         |
| <b>B.<br/>Fuentes y criterios<br/>de selección de<br/>contenidos</b>  | 7                      | 5         | 4         | 8   | 6         | 4         | 10                        | 7         | 4         | 7   | 5         | 4         |
| <b>C.<br/>Referentes<br/>epistemológicos<br/>del Conocimiento<br/>Escolar</b>   | 6                      | 7         | 6         | 15  | 9         | 9         | 12                        | 8         | 5         | 15  | 8         | 7         |
| <b>D.<br/>Criterios de<br/>validez del<br/>Conocimiento<br/>Escolar en la<br/>enseñanza de<br/>las Ciencias en<br/>Primaria</b> | 8                      | 7         | 6         | 10  | 6         | 4         | 6                         | 6         | 5         | 14  | 6         | 5         |
| <b>TOTAL<br/>VERSION 1</b>  | 146 afirmaciones       |           |           |   |           |           |                           |           |           |   |           |           |
| <b>TOTAL<br/>VERSION 2</b>  | 92 afirmaciones        |           |           |   |           |           |                           |           |           |   |           |           |
| <b>TOTAL<br/>VERSION 3</b>  | 80 afirmaciones        |           |           |   |           |           |                           |           |           |   |           |           |

Tabla 1. Distribución de afirmaciones en los cuestionarios: versión 1 (prueba piloto), versión 2 (aplicado a la muestra objeto de la investigación), versión 3 (cuestionario final). Elaboración propia.

mularon 48 proposiciones para esta categoría, distribuidas de la siguiente manera: 6 del Nivel Tradicional (N.T), 15 del Nivel Instruccional-cientificista (N.I-C), 12 del Nivel Espontaneista (N.E) y 15 del Nivel Integrador-Transformador (N.I-T).

Las afirmaciones del N.T pretenden expresar que para el profesor lo fundamental es el conocimiento científico presente en el currículo prescrito. Sin embargo, dicho conocimiento se reduce a la asignación de términos propios de la ciencia respecto a los contenidos de enseñanza; así, con las proposiciones se busca destacar que el docente considera que los estudiantes aprenden ciencias si utilizan términos propios del léxico científico, lo cual no implica que los niños den cuenta de los conceptos, fenómenos y modelos científicos, sino que simplemente se limitan a repetir dichos nombres, los cuales primordialmente aparecen en los textos escolares y en los programas curriculares prescritos. Es decir, las proposiciones reflejan un nominalismo que reduce el conocimiento científico a palabras desprovistas de significado. En consecuencia, se busca identificar perspectivas del profesor en las que prima como referente un “aparente” conocimiento científico, dado que el docente no da cuenta de las características epistemológicas que identifican dicho tipo de conocimiento. A manera de ejemplo, afirmaciones de esta categoría/nivel:

– *Lo realmente importante en mis clases es que los estudiantes utilicen términos científicos, como lo indican los estándares curriculares.*

– *En mis clases lo fundamental es conocer los contenidos presentados en los textos escolares (por ejemplo: citoplasma, molécula).*

Las proposiciones que pretenden identificar el N.I-C buscan expresar que la enseñanza está determinada fundamentalmente por el conocimiento científico (limitándolo a la metodología científica), identificado por las características que le atribuyen especialistas en la enseñanza de las ciencias. Así, el principal referente de la práctica docente está constituido por la aplicación “mecánica” de técnicas, procedimientos, módulos, etc., formulados por programas y especialistas:

– *En mis clases enseño lo definido en los materiales producidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, porque corresponde a la verdad científica.*

– *En mis clases el conocimiento científico es el más importante, en particular las maneras como trabajan los científicos (el método científico).*

Las proposiciones del N.E buscan destacar que el referente que tiene el profesor al enseñar Ciencias corresponde a los intereses de sus estudiantes entendidos como la búsqueda de la felicidad y la satisfacción de los gustos y deseos de los niños:

– *Cuando enseño, busco fundamentalmente que los estudiantes curioseen, exploren y manipulen para que se sientan a gusto.*

– *El objetivo fundamental de mis clases es que los estudiantes sean felices con lo que hacen, por eso siempre busco desarrollar todas sus propuestas.*

Las proposiciones del N.I-T buscan mostrar que los referentes que tiene el profesor al enseñar son variados (los saberes populares, la cultura, el currículo, el contexto, las creencias de los estudiantes y del profesor, la normatividad educativa y los conocimientos escolar, metadisciplinar, didáctico, pedagógico y científico), y el que está orientando sus prácticas es el didáctico, dado que es el que permite integrar y transformar la diversidad de saberes y conocimientos que se presentan y se construyen en la escuela. Algunas proposiciones expresan que en la clase de ciencias se produce un conocimiento con un estatus diferenciado: el Conocimiento Escolar. La estructuración de las proposiciones de este nivel presentó dificultades, especialmente dado que desde el punto de vista técnico (diseño de Escala Likert) se requiere no incluir diferentes atributos en una misma afirmación, situación difícil de abordar teniendo en cuenta la complejidad representada por la diversidad de referentes (tanto en cantidad, como en calidad) y por las interrelaciones entre estos:

– *Lo que enseño siempre está orientado por una fundamentación teórica, por eso acudo a la pedagogía, la didáctica y las ciencias.*

– *Al enseñar ciencias, siempre trabajo sobre la base de los conocimientos previos de los estudiantes para enriquecerlos.*

En síntesis, señalamos que las afirmaciones del instrumento post-validación, en comparación con la versión inicial:

- Se redujeron en cantidad y en extensión.
- Se distribuyeron de una manera más equitativa (por categoría y por nivel).

- Dan cuenta de un conocimiento personal y práctico, y no teórico e idealizado. En la primera versión del cuestionario se utilizaron expresiones genéricas en las cuales se hacía referencia más a la enseñanza de las ciencias que a la práctica y al conocimiento del profesor.

- Pretenden no ser de respuesta obvia para evitar el sesgo de deseabilidad social siempre presente en este tipo de investigaciones.

- Para el caso del nivel espontaneísta se delimitó el criterio a la satisfacción de deseos y gusto de los niños, para evitar diferentes interpretaciones respecto al criterio de búsqueda de la satisfacción de los intereses de los niños, como inicialmente se había formulado.

- No se incluyeron nombres específicos de programas de enseñanza de las Ciencias diseñados por expertos, los cuales podrían conllevar a diferentes interpretaciones.

### **Elaboración del cuestionario**

Además de lo ya comentado en la explicación del proceso de validación acerca de la inclusión de un encabezado con información para el profesor acerca del sentido y uso del cuestionario, destacamos que el número de puntos de la escala de respuesta también fue modificado. En el instrumento inicial incluimos cinco puntos, con un nivel intermedio (completamente en desacuerdo, en desacuerdo, inseguro, de acuerdo y completamente de acuerdo). El análisis realizado en el proceso de validación nos llevó a eliminar la opción “inseguro”, buscando de esta manera que los profesores definieran una posición.

En la Tabla 2 recogemos los valores del Alfa de Cronbach finales para cada una de las 16 categoría/nivel, los cuales registraron valores entre 0.577 y 0.772, lo que señala que, en general, las proposiciones de la escala Likert presentan coherencia y consistencia en relación con los niveles de complejidad de la HP y las categorías de investigación, aunque es posible y necesario seguir mejorando el instrumento en posteriores estudios.

|                                | 1.<br>Tradicional | 2.<br>Instrucciona<br>cientificista | 3.<br>Espontaneista | 4.<br>Integrador<br>transformador |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>A- Tipos de contenidos</b>  | A1                | A2                                  | A3                  | A4                                |
|                                | 0,691             | 0,747                               | 0,693               | 0,638                             |
| <b>B- Fuentes y criterios</b>  | B1                | B2                                  | B3                  | B4                                |
|                                | 0,729             | 0,693                               | 0,657               | 0,645                             |
| <b>C- Referentes</b>           | C1                | C2                                  | C3                  | C4                                |
|                                | 0,726             | 0,698                               | 0,701               | 0,63                              |
| <b>D- Criterios de validez</b> | D1                | D2                                  | D3                  | D4                                |
|                                | 0,772             | 0,581                               | 0,679               | 0,577                             |

Tabla 2. Valores de Alfa de Cronbach para cada Categoría/nivel en la versión final del instrumento. Elaboración propia.

## A modo de conclusión

El trabajo realizado en torno al diseño y validación del instrumento nos permite señalar:

- La potencialidad de la Hipótesis de Progresión para dar cuenta de diferentes niveles de complejidad en cada una de las categorías analizadas del conocimiento del profesor sobre el Conocimiento Escolar.

- La dificultad en la elaboración de afirmaciones representativas del nivel Integrador - transformador, dada la necesidad de incluir los diferentes elementos que lo caracterizan.

- Los estudios de caso enriquecieron el diseño del cuestionario en tanto permitieron contextualizar las afirmaciones, así como disponer de una diversidad de situaciones y características que identifican las categorías/niveles.

- Los diferentes procesos de validación cualitativa y cuantitativa permitieron la consolidación de un instrumento consistente y coherente para el logro del objetivo de la investigación.

## REFERENCIAS

- AMÓRTEGUI, E. y CORREA, M. (2012). *Las Prácticas de Campo Planificadas en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología*. Bogotá: Fundación Francisca Radke y Universidad Pedagógica Nacional.
- ANASTASI, A. y URBINA, S. (1998). *Test Psicológicos*. México: Prewntice Hall, 7ª ed.
- BARDIN, L. (1996). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal.
- CASTAÑEDA, E. y FRANCO, L. (2004). *Generación CYT. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia*. Bogotá: COLCIENCIAS.
- CARR, W. y KEMMIS, S. (1986). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Traducción de J.A. Bravo. Barcelona: Martínez Roca.
- CHERVEL, A. (1990). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación. *Teoría y Educación*, 2, 177-229.
- GARCÍA DÍAZ, J. E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.
- GARCÍA PÉREZ, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, V(207). Disponible en: <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm>> (última consulta, 20 de diciembre de 2013).
- GILROY, P. (1998). Los estudios culturales británicos y las trampas de la identidad. En: Curran, J.; Morley, D. y Walkerdine, V. (eds.). *Estudios Culturales y Comunicación. Análisis, producción y consumo cultural de las políticas de identidad y el posmodernismo*. Barcelona: Paidós.
- GIORDAN, A. (1983). *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. París: Peter Lang.
- GIORDAN, A. y DE VECCHI, G. (1995). *Los Orígenes del Saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada.
- GRUNDY, S. (1998). *Producto o praxis del Currículo*. Madrid: Morata.
- HOST, V. (1976). *Activités déveíl scientifiques à l'école élémentaire. IV: Initiation biologique*. París: INRP
- KOGAN, M. (1998). Integrated pest management: Historical perspectives and contemporary developments. *Annual Review of Entomology*, 43, 243-270.
- MARTÍN DEL POZO, R.; PORLÁN, R. y RIVERO, A. (2011). The progression of prospective teachers' conceptions of school science content. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 291-312.
- MARTÍNEZ, C. (2000). *Las propuestas curriculares sobre el conocimiento escolar en el área de conocimiento del medio: dos estudios de caso en profesores de primaria*. Tesis Doctoral. Programa Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, un enfoque interdisciplinar. Universidad de Sevilla.
- MARTÍNEZ, C. y MARTÍNEZ, V. (2012). El Conocimiento Escolar y las Hipótesis de Progresión: algunos fundamentos y desarrollos. *Revista Nodos y Nudos*, 32, 50-63.
- MARTÍNEZ, C.; MOLINA, A.; REYES, J.; VALBUENA, E. y HEDERICH, C. (2011). Una hipótesis de progresión del conocimiento del profesor de ciencias sobre el conocimiento escolar. En: *Memorias del V Congreso Inter-*

- nacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. Revista Tecné Episteme y Didaxis, Número Extraordinario, 1589-1594. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle.*
- PORLÁN, R.; AZCÁRATE, P.; MARTÍN, R.; MARTÍN, J. y RIVERO, A., (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores. Fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela, 29*, 23-38.
- PORLÁN, R., RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.
- ROA, R. y VALBUENA, E. (2009). Los límites de la profesión de ser profesor. *Tecne Episteme y Didaxis, 25*, 163 168.
- SHAYER, M. y ADEY, P. H. (1981). *Towards a science of science teaching*. London: Heinemann Educational Books. (Trad. cast. *La ciencia de enseñar ciencias*. Madrid: Narcea, 1984).
- SOLÍS, E. (2005). *Concepciones Curriculares del Profesorado de Física y Química en Formación Inicial*. Tesis doctoral, Universidad de Sevilla.
- VALBUENA, E. (2007). *El conocimiento didáctico del contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. Madrid: Universidad Complutense.
- VALBUENA, E.; CASTRO, A. y SIERRA, C. (2006). El conocimiento biológico desde la perspectiva del conocimiento profesional del profesor de Biología. En: *Memorias del 2º Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*. Neuquén, Argentina.

#### ABSTRACT

*An instrument to characterize the knowledge of science teacher on elementary school about school knowledge*

We present the instrument designed in systematization phase of the research project "Science teachers' professional knowledge on elementary school about school knowledge in the Capital City", it is used to explain the knowledge of science teacher on elementary school about school knowledge. The instrument has been made based on knowledge of teacher's hypothesis of progression about school knowledge (Martínez, 2000 and Martínez et al., 2011) and the analysis of two cases of elementary school teachers for the exploratory research phase. The categories used in the instrument design are contents taught, sources and selection criteria, epistemological reference and validity criteria of school knowledge. The various validation activities permitted us to build an instrument of 92 statements.

**KEYWORDS:** *Science teacher's professional knowledge; Elementary school; Instrument design, School knowledge.*

#### RÉSUMÉ

*Un instrument pour caractériser la connaissance du professeur des sciences de l'enseignement primaire sur la connaissance scolaire*

Nous présentons l'instrument dessiné pendant la phase de systématisation du projet de recherche «La connaissance professionnelle des professeurs de sciences de l'école primaire sur la connaissance scolaire dans la capitale», il cherche à expliquer la connaissance du professeur de sciences de l'école primaire sur la connaissance scolaire. L'instrument a été développé sur la base d'une hypothèse de progression des connaissances des enseignants sur les connaissances scolaires (Martínez, 2000 et Martínez et al., 2011) et l'analyse de deux cas des enseignants de l'école primaire qui fait partie de la phase exploratoire de cette recherche. Les catégories qui ont permis la construction de l'instrument sont les contenus enseignés, les sources et les critères de sélection, les critères relatifs épistémologiques et les critères de la validité des connaissances scolaires. Les différentes activités de validation avancées nous ont permis de construire un instrument avec 92 déclarations.

**MOTS CLÉ:** *Connaissance professionnelle des professeurs de sciences; École primaire; Design de l'instrument; Connaissance scolaire.*

## ANEXO 1



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**“EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS**  
**DE PRIMARIA SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR EN EL DISTRITO CAPITAL”**  
**COLCIENCIAS-UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS -**  
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

Estimado(a) profesor(a):

Agradecemos su amable colaboración diligenciando este instrumento. La información que nos suministre será de gran valor para la investigación “El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital”. La información derivada de sus respuestas es anónima, de uso exclusivo para la investigación y no será utilizada con fines evaluativos.

Fecha: ..... Género: Femenino  Masculino

Fecha de Nacimiento: Día ..... Mes ..... Año .....

Título de pregrado: ..... Año de graduación: .....

¿Ha realizado estudios de postgrado?: NO  SI

Nombre del programa: .....

En curso  Culminado  Año de graduación .....

Tiempo que ha laborado como docente de ciencias en primaria: ..... años.

¿Ha participado en proyectos de investigación o de innovación?: SI  NO

¿Cuáles?:

.....  
.....  
.....

Grados en los que actualmente enseña ciencias: 1°  2°  3°  4°  5°

¿Ud. accedería a ser contactado(a) para profundizar la información aquí consignada?

NO  SI  Nombre:..... Teléfono: ..... Correo electrónico: .....

Le solicitamos marcar con una X, en la casilla correspondiente según su grado de acuerdo con cada afirmación, teniendo en cuenta la siguiente escala:

- 1] Completamente de acuerdo.
- 2] De acuerdo.
- 3] En desacuerdo.
- 4] Completamente en desacuerdo.

| AFIRMACIONES |   | Completamente de acuerdo | De acuerdo | En desacuerdo | Completamente en desacuerdo |
|--------------|---|--------------------------|------------|---------------|-----------------------------|
|              |   | 1                        | 2          | 3             | 4                           |
| 1            | Lo que enseño es adecuado siempre y cuando se enriquezcan o transformen las ideas de mis estudiantes.   |                          |            |               |                             |
| 2            | En mis clases, al aplicar los procedimientos propios de la ciencia (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación, conceptualización), garantizo que los estudiantes aprendan la ciencia.  |                          |            |               |                             |
| 3            | 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. |                          |            |               |                             |
| 4            | Los contenidos que enseño están definidos por los autores de los textos escolares.  |                          |            |               |                             |
| 5            | Siempre, lo que enseño va surgiendo de las actividades que realizan los estudiantes según sus gustos.   |                          |            |               |                             |
| 6            | Al enseñar ciencias es fundamental que los temas se integren, para ello organizo tramas, redes o mapas en diferentes niveles de complejidad.  |                          |            |               |                             |
| 7            | Lo realmente importante en mis clases es que los estudiantes utilicen términos científicos, como lo indican los estándares curriculares.  |                          |            |               |                             |
| 8            | El conocimiento que se produce cuando enseño es válido, sólo si se corresponde con las propuestas elaboradas por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias.                             |                          |            |               |                             |
| 9            | En mis clases busco que los estudiantes sean autores de su propio conocimiento.   |                          |            |               |                             |
| 10           | Cuando enseño, busco fundamentalmente que los estudiantes curiosen, exploren y manipulen para que se sientan a gusto.   |                          |            |               |                             |
| 11           | Cuando enseño, lo más importante es conocer y seguir los lineamientos curriculares, estándares y demás directrices del MEN.   |                          |            |               |                             |
| 12           | Lo que se hace en mis clases es correcto sólo si se desarrollan todas las propuestas de los estudiantes.  |                          |            |               |                             |
| 13           | Lo que enseño en la clase de ciencias es lo indicado en el libro de texto.  |                          |            |               |                             |
| 14           | En mis clases acudo a recursos como la huerta escolar porque se pueden construir conocimientos que tengan sentido para los estudiantes.   |                          |            |               |                             |

|    |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| 15 | Sé que mis estudiantes aprenden ciencias cuando reemplazan sus concepciones erróneas por los conceptos científicos.  |  |  |  |  |
| 16 | En mis clases busco fundamentalmente que los estudiantes, además de explicar fenómenos de la naturaleza, aprendan a respetarla y a cuidarla.                           |  |  |  |  |
| 17 | El objetivo fundamental de mis clases es que los estudiantes sean felices con lo que hacen, por eso siempre busco desarrollar todas sus propuestas.                    |  |  |  |  |
| 18 | Cuando aplico los métodos diseñados por los expertos, en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, garantizo que mis estudiantes aprendan ciencias.                     |  |  |  |  |
| 19 | Tengo en cuenta escenarios diferentes al salón de clase como el parque o el humedal para elaborar preguntas que den sentido a lo que enseño en ciencias.               |  |  |  |  |
| 20 | Lo realmente importante es que mis estudiantes puedan relacionar sus vivencias cotidianas con lo aprendido en la clase de ciencias.                                    |  |  |  |  |
| 21 | Lo que busco en mis estudiantes es que empleen términos científicos (como: autótrofos, energía, densidad).   |  |  |  |  |
| 22 | En mis clases priorizo la formación de pequeños científicos (que observan, experimentan y concluyen).  |  |  |  |  |
| 23 | Establezco que lo aprendido por mis estudiantes es lo adecuado, si obtienen buenos resultados en las pruebas de estado.  |  |  |  |  |
| 24 | En mis clases enseño los contenidos, definidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, organizados en las secuencias establecidas por ellos.      |  |  |  |  |
| 25 | Considero que al enseñar ciencias lo fundamental es que los estudiantes aprendan temas de contenidos científicos (elementos químicos, célula, átomo, etc.).            |  |  |  |  |
| 26 | La validez del conocimiento que enseño la verifico cuando los estudiantes comprenden los fenómenos y resuelven problemas de su vida cotidiana.                         |  |  |  |  |
| 27 | En mis clases de ciencias lo más importante es la adquisición de la cultura científica.  |  |  |  |  |
| 28 | El conocimiento que aprenden los estudiantes en mis clases es válido solamente si es igual al de los textos escolares y programas curriculares.                        |  |  |  |  |
| 29 | Cuando enseño lo fundamental es satisfacer los gustos de los estudiantes.  |  |  |  |  |
| 30 | Lo que enseño corresponde a la integración de conceptos, procedimientos y actitudes.   |  |  |  |  |
| 31 | Los procedimientos científicos que enseño son los establecidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias.  |  |  |  |  |
| 32 | Lo que se hace en mis clases es válido sólo si se satisfacen los gustos de los estudiantes.  |  |  |  |  |
| 33 | En los proyectos escolares de ciencias, por ejemplo, en la huerta escolar, se produce conocimiento que los estudiantes pueden recoger en un libro elaborado por ellos. |  |  |  |  |
| 34 | En mis clases todo lo que se hace surge de los deseos de los estudiantes.  |  |  |  |  |

|    |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| 35 | Mis conocimientos (pedagógico, didáctico, de las ciencias, del contexto y curricular) son fundamentales para determinar si lo que se hace en mi clase es lo adecuado.                  |  |  |  |  |
| 36 | Cuando enseño simplifico el conocimiento científico para hacerlo asequible a los estudiantes.  |  |  |  |  |
| 37 | Lo que enseño está definido únicamente por los contenidos establecidos por los textos escolares.   |  |  |  |  |
| 38 | Lo que enseño son los procedimientos que utilizan los científicos (observación, experimentos y análisis).  |  |  |  |  |
| 39 | En mis clases lo fundamental es conocer los contenidos presentados en los textos escolares (por ejemplo: citoplasma, molécula).  |  |  |  |  |
| 40 | En mis clases, lo que enseño surge fundamentalmente a partir de los experimentos realizados por los estudiantes.   |  |  |  |  |
| 41 | En mis clases enseño lo definido en los materiales producidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, porque corresponde a la verdad científica.                  |  |  |  |  |
| 42 | Los contenidos que enseño son las definiciones establecidas en los textos escolares.   |  |  |  |  |
| 43 | En mis clases, los estudiantes son quienes determinan que lo aprendido es lo adecuado.   |  |  |  |  |
| 44 | Al enseñar priorizo el conocimiento científico (como el modo de explicación válido de los fenómenos naturales) más que cualquier otro tipo de conocimiento.                            |  |  |  |  |
| 45 | Lo que se aborda en mis clases siempre surge de las inquietudes de mis estudiantes.  |  |  |  |  |
| 46 | Lo realmente importante en mis clases es enseñar lo establecido en los textos escolares y los lineamientos curriculares del MEN.   |  |  |  |  |
| 47 | 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. |  |  |  |  |
| 48 | Cuando enseño, fundamentalmente busco que los estudiantes aprendan el método científico (observar, plantear hipótesis, experimentar y concluir).                                       |  |  |  |  |
| 49 | Al enseñar ciencias, siempre trabajo sobre la base de los conocimientos previos de los estudiantes para enriquecerlos.   |  |  |  |  |
| 50 | Lo que enseño está determinado únicamente por las inquietudes de los estudiantes.  |  |  |  |  |
| 51 | En mis clases es esencial usar videos y programas de televisión, que muestren a los estudiantes como científicos y genios, dado que este es el objetivo de la escuela.                 |  |  |  |  |
| 52 | Sé que el estudiante aprendió si usa solamente los términos científicos (por ejemplo: refracción, enzimas).  |  |  |  |  |
| 53 | Lo que enseño es lo planteado en materiales técnicamente bien elaborados y aplicables para cualquier contexto.   |  |  |  |  |
| 54 | Lo que enseño en la clase de ciencias se ciñe a lo estipulado por el MEN.  |  |  |  |  |

|    |   |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|
| 55 | Lo que enseño es adecuado siempre y cuando el estudiante realice actividades prácticas, porque es lo que a él le gusta hacer.   |  |  |  |  |
| 56 | Lo que enseño fundamentalmente son habilidades científicas como la observación, la experimentación y la comprobación.   |  |  |  |  |
| 57 | Lo que enseño es lo definido por el MEN y los textos escolares porque corresponde a la verdad científica.   |  |  |  |  |
| 58 | Lo que enseño es válido sólo si da cuenta de la cotidianidad (diario vivir, TV, prensa, familia).   |  |  |  |  |
| 59 | Cuando enseño, mis estudiantes verdaderamente producen conocimiento científico.   |  |  |  |  |
| 60 | Lo aprendido por mis estudiantes es adecuado solamente si se enriquecen sus conocimientos cotidianos.   |  |  |  |  |
| 61 | Lo que enseño está determinado exclusivamente por lo que hace felices a mis estudiantes.  |  |  |  |  |
| 62 | Cuando enseño, los resultados de las pruebas del ICFES son los que me permiten identificar si lo aprendido es lo adecuado.  |  |  |  |  |
| 63 | Lo que enseño puede ser modificado durante el desarrollo del curso acorde con las necesidades e intereses del grupo.  |  |  |  |  |
| 64 | Cuando enseño parto de las ideas y experiencias de los alumnos para llegar al saber científico.   |  |  |  |  |
| 65 | Considero que los contenidos fundamentales que enseño son los temas que corresponden a cada grado escolar (energía, ecosistema, sustancias químicas, ciclo del agua). |  |  |  |  |
| 66 | Diseño actividades que permitan el intercambio entre saberes ancestrales, cotidianos y científicos escolares.   |  |  |  |  |
| 67 | Cuando enseño lo fundamental es seguir el programa elaborado por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias.   |  |  |  |  |
| 68 | Lo que se aborda en mis clases surge fundamentalmente de lo que hacen mis estudiantes para estar a gusto.   |  |  |  |  |
| 69 | Los resultados de las pruebas ICFES son las que me permiten validar lo aprendido por mis estudiantes.   |  |  |  |  |
| 70 | Lo que enseño siempre está orientado por una fundamentación teórica, por eso acudo a la pedagogía, la didáctica y las ciencias.                                       |  |  |  |  |
| 71 | Cuando enseño, fundamentalmente pretendo que los estudiantes aprendan las habilidades científicas (observar, analizar, realizar experimentos, trabajar en grupo).     |  |  |  |  |
| 72 | Oriento la enseñanza de las ciencias exclusivamente a partir de la cotidianidad de los estudiantes.   |  |  |  |  |
| 73 | Cuando enseño lo fundamental es seguir el texto escolar y los estándares curriculares.  |  |  |  |  |
| 74 | En mis clases siempre busco desarrollar la totalidad de propuestas de los estudiantes.  |  |  |  |  |
| 75 | En mis clase busco relacionar los temas de ciencias con otros (matemáticas, tecnología, inglés y humanidades).  |  |  |  |  |

|    |   |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|
| 76 | Cuando enseño lo fundamental es que los estudiantes se diviertan.   |  |  |  |  |
| 77 | El conocimiento que se produce en mis clases es válido sólo si se corresponde con los contenidos presentes en los libros de texto y en la normatividad educativa vigente. |  |  |  |  |
| 78 | En mis clases el conocimiento científico es el más importante, en particular las maneras como trabajan los científicos (el método científico).                            |  |  |  |  |
| 79 | Cuando enseño, lo más importante son los temas científicos (reino hongo, fuerzas, ciclo del nitrógeno).   |  |  |  |  |
| 80 | Cuando enseño busco fundamentalmente que mis estudiantes cuestionen, argumenten y propongan tomando como referencia su vida cotidiana.                                    |  |  |  |  |