

Trujillo, A. (2017). Poliedros. 20/02/2017, de Padlet Sitio web:
<https://padlet.com/atrujillo5/poliedros>

Trujillo, A. (2017). Evidencias de trabajo en el aula, De Colección personal. Base de datos.

Walling, E. y Berg, G (1983): Research into the School as an Organization. En Scandinavia Journal of Education, Rev. 27

CB-777

CONSTRUCCIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA CARACTERIZAR EL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR DE INFANTIL

Antonio Ángel Guerrero Bey – Juan Antonio Prieto Sánchez – Francisco Manuel Moreno
Pino

antonio.bey@uca.es – juanantonio.prieto@uca.es - franciscomanuel.moreno@uca.es
Universidad de Cádiz, España

Núcleo temático: Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: 5. Formación y actualización docente

Palabras clave: conocimiento lógico – matemático, cuestionario, estudiante para profesor de educación infantil

Resumen

Debemos facilitar la elaboración de nuevas conceptualizaciones e instrumentos más sensibles, que permitan captar las principales características del problema del conocimiento matemático para enseñar. Por tanto, se hace necesario elaborar un instrumento adecuado para realizar las mediciones correspondientes; es por ello, que planteamos el siguiente objetivo, construir un instrumento para evaluar aspectos relevantes sobre el conocimiento lógico – matemático que muestran los estudiantes de Educación Infantil de la Universidad de Cádiz.

En esta comunicación pretendemos reflejar el proceso de diseño, construcción y validación de un cuestionario que permita caracterizar aspectos del conocimiento profesional que poseen dichos estudiantes en relación al conocimiento lógico – matemático que consideramos adecuado y necesario para su futura labor profesional.

La elaboración del cuestionario comprendió varias fases, desde el diseño inicial del cuestionario, hasta la construcción de la versión final del mismo.

El proceso desarrollado nos ha permitido reconsiderar las propuestas iniciales, y el cuestionario final, actualmente, lo hemos usado para recopilar datos que nos permitan

obtener información sobre el estado actual del conocimiento lógico – matemático, que tienen los estudiantes para profesor de Educación Infantil.

Introducción

Este trabajo tiene como finalidad presentar el proceso de elaboración de un instrumento que permita caracterizar el conocimiento lógico – matemático de futuros profesores de Educación Infantil, enmarcado en el desarrollo de una investigación en torno a la formación de docentes en Educación Infantil.

Siguiendo los principios asociados a los estudios evolutivos del desarrollo, cabe señalar la etapa de Educación Infantil como un campo de acción que incide de forma significativa en la construcción del pensamiento matemático (Ruesga, 2003).

En este sentido, existe una clara ausencia de investigaciones que nos informen sobre el dominio de los docentes en Educación Infantil en este campo del conocimiento, aspecto que como formadores consideramos clave para incidir en la mejora de dichos procesos de comprensión (Carpenter, Fennema, Franke, Levi & Empson, 1999).

Es por ello, que los formadores de profesores debemos facilitar la elaboración de nuevas conceptualizaciones e instrumentos más sensibles, que permitan captar las claves de las características del problema del conocimiento matemático para enseñar (Hill, Ball y Schilling, 2008), teniendo en cuenta la idea de que el conocimiento del profesor de matemáticas es especializado, pues proviene de su profesión (Carrillo, Climent, Contreras y Muñoz-Catalán, 2013). En este sentido, y desde nuestra posición de formadores de Maestro en el Grado de Educación Infantil, nos planteamos la siguiente cuestión general: Evaluar significados personales que, sobre el conocimiento lógico – matemático, poseen futuros profesores para la enseñanza infantil.

Para conseguir dicho objetivo se hace necesario y se requiere elaborar un instrumento adecuado para realizar las mediciones correspondientes, es por ello, que en primer lugar planteamos el siguiente objetivo: Construir un instrumento para evaluar aspectos relevantes del conocimiento lógico – matemático que muestran los futuros profesores de Educación Infantil.

El conocimiento práctico profesional deseable del profesor

En el campo de la investigación en educación matemática se ha puesto de manifiesto la importante relación entre la teoría y las ideas educativas de los docentes y su práctica (García,

Sánchez, Escudero y Llinares, 2006; García, Sánchez y Escudero, 2007). En general, se aprecia que el docente enseña de la misma forma en la que fue enseñado y no podemos olvidar que en un contexto formativo es necesario considerar que el medio es el mensaje, pues es importante promover la elaboración de referentes prácticos a los futuros docentes (Azcárate y Cuesta, 2005).

Para promover la elaboración de un conocimiento profesional que les permita superar los obstáculos procedentes de su etapa como discente, es necesario que integre tanto los distintos ámbitos relacionados con el acto educativo, la cultura educativa, el sistema metodológico-curricular como intervención práctica, el contexto y lo relacionado con los propios sujetos de enseñanza, así como los problemas vinculados a la construcción del conocimiento lógico-matemático (González, 2000).

Desde los diferentes grupos académicos, donde tratan, reflexionan y discuten a cerca de los distintos modelos de formación del profesorado, donde cada uno de ellos mantiene su propia relación con el conocimiento profesional, que describen cómo se concibe el saber característico de la profesión docente, optamos por caracterizarlos como un conocimiento práctico profesional, vinculado a la práctica y a los procesos de investigación (Azcárate, 1995; Porlán, Rivero & Martín del Pozo, 1998; 2000; Azcárate & Cardeñoso, 1998; Porlán & Rivero, 1998; Azcárate, Martín del Pozo & Porlán, 1998; Azcárate, 1999; Martín del Pozo & Porlán, 1999; Azcárate & Cuesta, 2005; Porlán et al., 2010; Rivero et al. 2011; Porlán et al., 2011; Cuesta & Azcárate, 2012).

Desde esta perspectiva, Porlán, Rivero y Martín del Pozo (1997) describen un esquema donde se puede apreciar las distintas dimensiones y componentes del conocimiento del profesor, para ello, véase el Anexo 1.

En este sentido se considera que el conocimiento del profesor tiene dos dimensiones: una epistemológica y otra psicológica. Con respecto a la primera dimensión, la dimensión epistemológica, a su vez, presenta una dicotomía entre conocimiento racional y experiencial; y con respecto a la segunda dimensión, la dimensión psicológica, se aprecia una dicotomía explícito / tácito que configuran diferentes tipos de saberes de naturaleza y fuentes diversas. Centrándonos en los saberes académicos, son aquellos referidos tanto a los saberes disciplinares relacionados con los contenidos de la materia a enseñar propio de la disciplina, como a los de las ciencias de la educación; los cuales se generan en la formación inicial del

sujeto. Dentro de estos saberes nos referimos al subsistema constituido por el contenido del conocimiento de la materia a enseñar, es decir, el conocimiento disciplinar asociado a los contenidos. Estas ideas son aspectos básicos del sistema de saberes integrados que configuran el conocimiento práctico profesional deseable del profesor.

Conocimiento disciplinar básico: El contenido del conocimiento de la materia

En el contexto de la Universidad de Cádiz, la formación especializada en el ámbito del conocimiento lógico – matemático comienza con la asignatura de segundo curso “El Conocimiento Matemático en Educación Infantil”. Pretendemos analizar la evolución de su conocimiento (práctico profesional deseable y especializado sobre el conocimiento lógico – matemático) del contenido tras este primer paso de su formación y que ha de promover en el desarrollo de los alumnos de las primeras edades.

Teniendo en cuenta este posicionamiento, pasamos a describir los contenidos de dicho conocimiento disciplinar básico, que deben adquirir los estudiantes – profesores en nuestras aulas. Para el estudio nos hemos focalizado en dos dimensiones de entre las posibles (ver Anexo 2).

Diseño, construcción y validación de la versión piloto del cuestionario sobre el conocimiento lógico-matemático del profesor de Educación Infantil

Para la recogida de información optamos por la elaboración de un cuestionario que permita aproximarnos a conocer, identificar y valorar los conocimientos que poseen los futuros profesores de Educación Infantil, sobre el conocimiento lógico – matemático para su implementación en las aulas de Infantil, en particular, los referidos a las dimensiones a las que hemos hecho referencia.

La elaboración del cuestionario comprendió varias fases: 1) Diseño del cuestionario desde referentes teóricos. Construcción de la versión piloto. 2) Análisis de la claridad, validez e importancia del contenido de la versión piloto del cuestionario mediante el juicio de expertos. 3) Aplicación de la versión piloto del cuestionario y recolección inicial de la información. 4) Determinación de la fiabilidad de la versión piloto del cuestionario. 5) Construcción de la versión final del cuestionario.

Fase 1). Diseño del cuestionario. Construcción de la versión piloto.

A partir de la revisión de la literatura de investigación y de la experiencia en el aula de los que suscriben esta comunicación, determinamos las variables para la construcción del cuestionario con los ítems necesarios acordes a la temática tratada y dimensiones abordadas. Respecto a la elaboración de las preguntas (subítems) del cuestionario, tuvimos como base las distintas situaciones problemáticas planteadas que implique poner en relieve los aspectos más relevantes del ámbito del conocimiento lógico y el ámbito del conocimiento espacial y geométrico, y que además permitan una evaluación y un análisis sobre el conocimiento lógico – matemático.

En total se recopilamos siete ítems, los ítems 1, 2, 3 y 4 son propios de la Dimensión 1, y los ítems 5, 6 y 7 son propios de la Dimensión 2. Cada ítem se subdividen en varios subítems, quedando en un total de 32.

Fase 2). Análisis de la claridad, validez e importancia del contenido de la versión piloto del cuestionario mediante el juicio de expertos.

Seleccionamos un grupo de cinco profesionales todos ellos relacionados con la Educación Infantil, siendo, dos de ellos maestras en ejercicio de Educación Infantil, y otros tres profesores de facultades de Ciencias de la Educación, e investigadores de relevancia en Didáctica de la Matemática; a cada uno de ellos se les envió, vía correo electrónico, los siguientes documentos:

- Una versión piloto del cuestionario.
- Una carta donde se les explicaba cuál era el objetivo principal de la investigación y para qué se precisaba de su colaboración.
- Un cuestionario de validación para que pudieran valorar el grado de adecuación que tiene cada uno de los ítems que conforman el cuestionario en cada dimensión propuesta según su claridad, validez e importancia, con los comentarios que consideraran oportunos. Los jueces calificaron los tres aspectos comentados anteriormente de cada ítem y subítem atendiendo a una escala de valoración entre 1 y 6, donde 1 significaba ninguna, 2 muy poca, 3 alguna, 4 bastante, 5 mucha y 6 totalmente.

Respecto a la valoración de los jueces, para la claridad, validez e importancia de los ítems del contenido del cuestionario, realizamos una distribución de frecuencias y calculamos la

moda; posteriormente revisamos y reevaluamos valores inferiores al 100 % de aceptabilidad en el ítem y en el subítem.

Los resultados obtenidos al calcular la moda, podemos observarla en el Anexo 3.

En conclusión, encontramos una valoración positiva, ya que ningún subítem obtuvo una calificación de 1 en ninguna de las variables a estudiar y la mayoría obtuvo una calificación de tres o superior.

Aún así, se procedió a realizar cambios en la redacción de algunos ítems, lo que dio lugar a una segunda versión piloto del cuestionario que fue sometida a una validación empírica.

Fase 3). Aplicación de la versión piloto del cuestionario y recolección inicial de la información.

Previamente seleccionamos la población y una muestra que debía cumplimentar el instrumento; para este caso la población la conformaron los estudiantes – profesores de tercer curso del Grado de Maestros de Educación Infantil de la Universidad de Cádiz. De una población total de 186 estudiantes – profesores en condiciones para realizar la versión piloto del cuestionario, obtuve una muestra no probabilística y por conveniencia de 65 estudiantes – profesores, quienes voluntariamente aceptaron participar en el estudio. Aplicamos la versión piloto del cuestionario para analizar, aspectos tales como la comprensión de enunciados y grado de dificultad, ambigüedad de las preguntas, control del tiempo estimado para la cumplimentación del instrumento características del formato, claridad, etc.

El análisis de este estudio piloto también permitió configurar la propia estructura del cuestionario y/o instrumento.

Sobre los datos obtenidos se realizó un análisis cuantitativo en el siguiente sentido, que permitió estudiar las variables *respuesta adecuada al ítem* y *grado de dificultad* (que lo definimos como el cociente entre el número de aciertos / número de respuestas (Muñiz, 1994)). En el Anexo 4 se observan los valores obtenidos para el cuestionario.

En general los resultados obtenidos fueron positivos, puesto que hubo una adecuada comprensión de los distintas formulaciones y situaciones, con escasa ambigüedad en las cuestiones planteadas, con un tiempo empleado (un máximo de 90 minutos) adecuado y suficiente y además con un formato correcto. Por tanto, este estudio piloto, nos sirvió para reelaborar la versión piloto del cuestionario reformulando aquellos ítems que consideramos oportuno.

Fase 4). Determinación de la fiabilidad de la versión piloto del cuestionario.

El análisis para la determinación de la fiabilidad del cuestionario (determinar su capacidad para acreditar la estabilidad y la consistencia interna en sus resultados) utilizamos el coeficiente alpha de Cronbach. En nuestro caso, consideramos una aceptable consistencia interna si el valor del coeficiente alpha de Cronbach fuese superior a 0,60 y una buena consistencia interna cuando fuera superior a 0,7. Este análisis lo realizamos haciendo uso del paquete estadístico SPSS, versión 21.

En este caso calculamos el valor del coeficiente alpha de Cronbach para el cuestionario completo y además para el grupo de ítems que conforman cada dominio (ver Anexo 5).

Observamos que mediante el coeficiente alpha de Cronbach obtuvimos la consistencia interna de la versión piloto del cuestionario completo con un valor de 0,93, lo cual consideramos extremadamente bueno. Con respecto a los dominios, obtuvimos una consistencia interna de ambos con valores superiores a 0,6.

Fase 5). Construcción de la versión final del cuestionario.

Finalmente, después de realizar un análisis teniendo en cuenta las fases anteriores, relacionadas directamente con la construcción y validación del instrumento, conseguimos refinar nuestro cuestionario final, a través de una revisión, reformulación, reevaluación, adecuación y selección definitiva de los ítems y/o subítems, lo que ha dado lugar a un cuestionario final conformado por siete ítems entre las dos dimensiones.

Consideraciones finales.

El instrumento elaborado y validado, es decir, el cuestionario final que ha dado como resultado, y que por cuestiones de espacio no puede ser presentado en su totalidad, ha sido aplicado a una muestra de 180 alumnos del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Cádiz. Los datos obtenidos, actualmente en proceso de análisis, esperamos que nos permitan identificar, los aspectos más destacables del conocimiento lógico-matemático que presentan los estudiantes-profesores. Como indicábamos al principio, nuestra problemática de investigación está orientada a la caracterización del conocimiento que muestran los futuros profesores en formación, sobre el contenido que han de enseñar en Educación Infantil.

Referencias bibliográficas

Azcárate, P. (1995). *El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad. Su estudio en el caso de la Educación Primaria*. Tesis Doctoral,

Universidad de Cádiz.

Azcárate, P. (1999). Conocimiento profesional. Naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Cuadrante*, 8, 111-138.

Azcárate, P. y Cardeñoso, J. M. (1998). La formación inicial de profesores de matemáticas: finalidades, limitaciones y obstáculos. *Investigación en la Escuela*, 35, 75-86.

Azcárate, P., & Cuesta, J. (2005). El profesorado novel de secundaria y su práctica. estudio de un caso en las áreas de ciencias. *Enseñanza De Las Ciencias*, 23(3), 393-402.

Azcárate, P., Martín del Pozo, R. y Porlán, R. (1998). Una perspectiva epistemológica para analizar y transformar la formación inicial del profesorado. En Banet y De Pro (Ed.). *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias*.

Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L., & Empson, S. B. (1999). *Children's mathematics: Cognitively guided instruction*. ERIC.

Carrillo, J., Climent N., Contreras L.C., & Muñoz-Catalán, M.C. (2013). Determining Specialized Knowledge for Mathematics Teaching. En B. Ubuz, C. Haser, & M.A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2985-2994). Antalya, Turquía: Middle East Technical University, Ankara.

Cuesta, J. y Azcárate, P. (2012). Factores que facilitan el cambio en el profesorado novel de secundaria. *Revista de Educación*, 357, 327-350.

García, M., Sánchez, V., Escudero, I., & Llinares, S. (2006). The dialectic relationship between research and practice in mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(2), 109 - 128.

García, M., Sánchez, V., & Escudero, I. (2007). Learning through reflection in mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 64(1), 1-17.

González Maura, V. (2000). La educación de valores en el curriculum universitario: Un enfoque psicopedagógico para su estudio. *Educación Médica Superior*, 14(1), 74-82.

Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4) , 372-400.

Martín del Pozo, R. y Porlán, R. (1999). Tendencias en la formación inicial del profesorado sobre los contenidos escolares. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 35, 115-128.

Muñiz, J. (1994). *Teoría clásica de los tests*. Madrid: Pirámide.

Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harre, J., Azcárate, P. Y Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31-46.

Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harre, J., Azcárate, P. Y Pizzato, M. (2011). El cambio del profesorado de ciencias II: Itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 353-370.

Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Diada.

Porlán, R., Rivero, A. y Martín del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores (I): Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 155-171.

Porlán, R., Rivero, A. & Martín del Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores (II): Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271-289.

Porlán, R., Rivero, A. & Martín del Pozo, R. (2000). El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje. En F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (Directores). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 507-533. Alcoy: Marfil.

Rivero, A., Azcárate, P., Porlán, R., Martín del Pozo, R. Y Harres, J. (2011). The progression of prospective primary teachers' conceptions of the methodology of teaching. *Research in Science Education*, 41(5), 739-769.

Ruesga, P. (2003). *Educación del razonamiento lógico matemático en educación infantil*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.