

POCE: Pauta de Observación de la Capacidad de Enseñanza¹

Tatiana Goldrine Godoy

Escuela de Educación, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Chile

tatiana.goldrine@ucv.cl

Soledad Estrella Romero

Instituto de Matemática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Chile

soledad.estrella@gmail.com

Raimundo Olfos Ayarza

Instituto de Matemática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Chile

raimundo.olfos@ucv.cl

Resumen

La combinación del conocimiento del contenido con el conocimiento pedagógico del contenido es un factor relevante en la tarea de enseñar del profesor para producir aprendizaje. Detectar a un buen profesor requiere de instrumentos que predigan en forma acertada el desempeño del docente en el aula.

Se muestra el diseño de una propuesta de pauta de observación para evaluar la capacidad de enseñanza de la matemática en Educación Básica. La finalidad del instrumento es describir –a través de videos– la efectividad del profesor en el aula.

La POCE considera la operacionalización del conocimiento pedagógico del contenido, del conocimiento pedagógico y del conocimiento del contenido, vinculados al conocimiento matemático que el docente enseña.

La validez de contenido del instrumento se realizó mediante concordancia entre jueces expertos. El estudio exploratorio muestra avance en el grado de acuerdo interjueces, llevando a versiones más depuradas de la POCE.

Palabras Claves: Conocimiento Pedagógico del Contenido, Capacidad de Enseñanza, efectividad del profesor, enseñanza de matemática, análisis de videos.

¹ Se agradece el financiamiento de PIA-CONICYT Proyecto CIE-05 Centro de Investigación Avanzada en Educación. Se agradece el financiamiento de CONICYT, Proyecto FONDECYT N° 1111009

Marco Teórico

La literatura en el área avala que el mejoramiento de la calidad de la educación debe abordarse desde el mejoramiento de la calidad docente, y ello es una tendencia de los sistemas educativos en el mundo. El informe McKinsey (2007) señaló que el conocimiento matemático evidenciado por el profesor de alto desempeño en el aula impacta positiva y fuertemente sobre el rendimiento del estudiante, y a la vez, un profesor con bajo desempeño impacta negativamente sobre él. En conformidad al informe GTD PREAL (2009) para abordar el problema de la baja calidad de los aprendizajes escolares en Chile, y América en general, es clave atender a la dimensión del profesorado.

En McKinsey (2010) se especifican entre los hallazgos: la internalización de prácticas de enseñanza, la mejora de las prácticas educativas al interior de la escuela y entre las escuelas, el empoderamiento de rutinas que nutran la instrucción dentro de una comunidad de enseñanza, la realización de clases públicas y el desarrollo de profesores como entrenadores de sus pares. Estas prácticas, cuyo fin es perpetuar y desarrollar aún más la enseñanza efectiva establecida, requieren descubrir al profesor efectivo cuando demuestra su capacidad de enseñanza en el aula.

El Estudio Internacional sobre Enseñanza y Aprendizaje TALIS, Teaching and Learning International Survey, (OCDE, 2009) proporciona la primera perspectiva comparativa internacional sobre las condiciones de la docencia y el aprendizaje. Los datos analizados por el TALIS revelan una alta penetración de actividades de Desarrollo Profesional Docente, DPD, en los países de la OCDE (2009). El estudio indica la existencia de demanda insatisfecha del profesor frente a los desafíos que enfrenta cotidianamente y cuyo aprendizaje requiere de una oferta de DPD, actualizada y flexible. Por otra parte, la visión de los profesores sobre el impacto del DPD en su propio desarrollo profesional refleja una alta valoración positiva, y destacan las modalidades como la investigación o el intercambio informal para mejorar la enseñanza.

Los informes McKinsey (2007, 2010) resaltan la importancia de tres aspectos para mejorar un sistema educativo: conseguir a las personas más aptas para ejercer la docencia; desarrollarlas hasta convertirlas en instructores eficientes; y garantizar que el sistema sea capaz de brindar la mejor instrucción a todos los niños. En dos de estos tres aspectos se focalizan en el profesor como el principal agente, esto ha sido avalado por una amplitud de investigaciones de diversos países que destacan que el principal impulsor de las variaciones en el aprendizaje escolar es la calidad del profesor, y por ello la calidad de un sistema educativo tiene como techo la calidad de sus profesores; mejorar los resultados es fruto de mejorar la instrucción que ofrecen los profesores, (Shulman (1986, 1987), Grossman (1995), Fennema y Franke (1992), Ma (1999), Ball (2001, 2007, 2008), Artigue (2004), Krauss (2008), entre otros).

Una de las maneras de abordar la efectividad del profesor y la calidad de sus clases viene dada por la utilización de pautas de observación de desempeño del profesor en la sala de clases. La revisión de literatura muestra la medición indirecta del profesor, como por ejemplo, “Mathematical quality of instruction video coding glossary” (2007), “Using Video Clips of Classroom Teaching to Measure Mathematics Teachers’ Pedagogical Content Knowledge” (Kersting, N. y Santagata, R., 2003), y “Video Coding Technical Report” (Hill, 2006); e investigaciones nacionales de Pautas de Observación de videos del Desempeño Docente (Milicic, Rosas, Scharager, García y Godoy, 2008; Araya, 2008; Preiss, 2010). Lo anterior evidencia una tendencia hacia la descripción de la interacción profesor-alumno, o bien la observación del conocimiento pedagógico del docente referido principalmente a la gestión de la

clase en el aula en desmedro de la observación de aspectos vinculados al dominio por parte del docente del objeto matemático a enseñar y la representación de dicho objeto para el logro del aprendizaje de los estudiantes.

Desde el trabajo de Shulman a mediados de los ochenta, el conocimiento pedagógico del contenido, CPC, ha originado un gran interés como objeto de estudio y como modelo para el mejoramiento de la formación de profesores. En 1986, Shulman planteó la necesidad de indagar en el desarrollo del conocimiento base para la enseñanza, con el fin de develar las formas de comprensión cognitiva del contenido de la enseñanza por parte de los profesores, distinguiendo entre, el conocimiento del profesor para enseñar un dominio específico y su conocimiento del dominio específico (Shulman 1986, 1987, 1995). Para Shulman (1987) el conocimiento pedagógico del contenido (CPC) articula la comprensión del contenido y el escenario pedagógico en el que los contenidos se organizan, se representan, y se adaptan a los intereses y a las capacidades diversas de los alumnos. Hace referencia a la habilidad para transformar el contenido en formas pedagógicamente potentes, que se adapten a los alumnos diversos en experiencia y capacidad. El CPC como constructor integra tanto el conocimiento disciplinar, del curriculum, el diseño de situaciones de enseñanza, la gestión didáctica del conocimiento en la clase como las concepciones sobre enseñanza y aprendizaje del docente. Por tanto, es posible establecer como hipótesis que el CPC constituye el marco de referencia del docente que orienta su actuación en el aula.

Existe una propensión a utilizar el análisis de video grabaciones de las clases como un procedimiento homólogo a la observación de la clase en situ, pues facilita en la investigación la revisión reiterada y colectiva de las prácticas docentes. Lo anterior justifica la elaboración de la presente pauta POCE que enfatiza especialmente la observación del conocimiento pedagógico del contenido matemático que el docente despliega en la sala de clases, con el propósito de disponer de una herramienta que permita comprender la capacidad de enseñanza del docente y distinguir aspectos de las prácticas que requieren de actividades de DPD, con el objeto de mejorar la efectividad del profesor de matemática en el aula.

Metodología

Procedimiento de elaboración del instrumento

La POCE fue elaborada en tres fases sucesivas: la revisión de literatura tanto nacional como internacional permitió indagar los aspectos medidos en pautas que dan cuenta del desempeño docente; luego se elaboró la versión premilitar de la pauta; finalmente dicha versión fue aplicada sistemáticamente en cuatro ocasiones observando videos de docentes para llegar a la pauta POCE definitiva. En esta tercera fase la pauta se enriqueció con la inclusión de los aspectos más representativos vinculados a la capacidad de enseñanza del profesor.

Primera Fase. Para la elaboración de la pauta se consultaron referencias derivadas de la investigación que plantean descriptores observables del CPC durante las clases de matemáticas, (Kersting y Santagata, 2003; Hill, 2006).

Segunda Fase. Elaboración de la versión preliminar del instrumento con indicadores observables asociados al conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido.

Tercera Fase. La elaboración de la pauta se realizó a través del rediseño de la versión inicial, la cual fue utilizada para observar videos docentes, arrojando comentarios de los expertos que actuaron con el rol de jueces, las observaciones dadas por los especialistas sirvieron para precisar los indicadores de la pauta. El grado de acuerdo de los jueces permitió eliminar y/o modificar los indicadores de la pauta. El mismo procedimiento se utilizó con las versiones posteriores. La versión que se presenta, corresponde a la de mayor nivel de elaboración y depuración como resultado de este proceso.

La pauta POCE presentada en este trabajo corresponde a la versión depurada de versiones anteriores mediante un proceso continuo a través de la observación reiterada de videos y concordancia de juicio evaluativos emitidos por los tres jueces expertos.

Instrumento

La pauta POCE ha sido estructura en las mismas dimensiones a través de las cuales se operacionaliza la capacidad de enseñanza del profesor. Se proponen componentes e indicadores observables asociados al conocimiento del contenido (CC) vinculados a la validez del conocimiento matemático que el docente enseña (Olfos y Estrella, 2010; Olfos y Goldrine, 2010). Para el conocimiento pedagógico del contenido (CPC) se proponen tres subdimensiones: enseñanza, conocimiento del profesor en relación al saber del alumno y uso de medios didácticos. Para contextualizar la gestión pedagógica de la clase se consideraron componentes e indicadores asociadas al conocimiento pedagógico (CP).

Tabla 1

Dimensiones, subdimensiones y componentes del CP, CC y CPC presentes en POCE

A. CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO
Estructura de la clase
Interacción profesor-alumno
Instrucciones
Organización del grupo curso
Uso del tiempo
B. CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO
Validez del conocimiento matemático que se enseña
Validez de las explicaciones del contenido matemático
C. CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO
C.1 ENSEÑANZA
C.1 .1 Currículo

Contenidos matemáticos del programa del curso según el marco curricular vigente
Vinculación con otros contenidos matemáticos
C.1.2 Organización tareas matemáticas escolares
Secuenciación de las tareas matemáticas
Nivel cognitivo de las tareas matemáticas
Conectividad con otros contenidos matemáticos
C.1.3 Concepción del profesor sobre la matemáticas
Concepción del profesor sobre la actividad matemática
Concepciones del profesor sobre la construcción social del conocimiento matemática
Concepción del profesor sobre la actividad matemática
C.1.4 Concepciones del profesor sobre el aprendizaje
Concepciones del profesor sobre el aprendizaje presente en las tareas
Concepciones del profesor sobre el rol del estudiante
Concepciones del profesor sobre las capacidades de los estudiantes
Concepciones del profesor sobre el nivel de autonomía de los estudiantes en resolución de tareas
C.1.5 Diseño de escenarios dependiente del contenido matemático
Pertinencia del escenario
Uso de ejemplos, contraejemplos o analogías
C.2 CONOCIMIENTO DEL PROFESOR EN RELACIÓN AL SABER DEL ALUMNO
C.2.1 Conceptualizaciones de los alumnos
Saber del profesor sobre conocimientos previos de los estudiantes
C.2.2 Dificultades más frecuentes de los alumnos
Conocimiento del profesor de las dificultades más frecuentes de los estudiantes
C.2.3 Errores posibles de los alumnos
Conocimiento del profesor los errores posibles de los estudiantes
C.2.4 Estrategias usuales de los alumnos
Conocimiento del profesor de las estrategias usuales de los alumnos
C.3 MEDIOS DIDÁCTICOS
C.3.1 Representaciones concretizadoras

Uso de distintas representaciones del objeto matemático.
C.3.2 Uso de medios didácticos
Uso de materiales concretos para representar el objeto matemático.

Indicadores observables asociados a las dimensiones de la POCE se ejemplifican en Tabla 2 y 3.

Tabla 2

Ejemplo de la dimensión Uso de Medios Didácticos, componente y sus indicadores

C.3 Medios didácticos			
C.3.1 Representaciones concretizadoras			
	1	2	3
	Nivel de dominio insuficiente	Nivel de dominio suficiente	Nivel de dominio competente
Uso de distintas representaciones del objeto estadístico.	El profesor muestra un solo tipo de representación del contenido matemático.	El docente muestra distintas representaciones del contenido matemático (dibujos, esquemas, ilustraciones, materiales concretos).	El docente plantea tareas donde los estudiantes integran distintas representaciones del contenido matemático.

Tabla 3

Ejemplo de la dimensión Conocimiento del profesor en relación al saber del alumno, componente y sus indicadores

C.2 Conocimiento del profesor en relación al saber del alumno			
C.2.2 Dificultades más frecuentes de los alumnos			
	1	2	3
	Nivel de dominio insuficiente	Nivel de dominio suficiente	Nivel de dominio competente
Conocimiento del profesor de las dificultades más frecuentes de los estudiantes	El docente no averigua/ ignora las dificultades que pueden presentar los estudiantes respecto al contenido matemático.	El docente hace explícita las dificultades que presentan los estudiantes respecto al contenido matemático.	El docente dispone de estrategias para ayudar a los estudiantes a superar las dificultades en relación a la comprensión del contenido matemático.

Los indicadores de niveles de desempeño se han asociado a una puntuación, que van desde un nivel de desempeño insuficiente, suficiente a desempeño competente (puntaje de 1 a 3), en función de la capacidad del profesor – en cuanto al diseño y gestión del conocimiento en la clase- para promover aprendizajes en los estudiantes. Por lo tanto la capacidad para la enseñanza del profesor según el nivel de dominio en las dimensiones de la POCE, se obtiene desde la sumatoria de los puntajes obtenidos en las dimensiones respectivas, ver Tabla 4.

Tabla 4

Intervalos de Puntajes asignados que definen el nivel de dominio de cada dimensión de la POCE

<i>Dimensión</i>	<i>Nivel de dominio</i>		
	Insuficiente	Suficiente	Competente
Conocimiento pedagógico	[0, 7]	[8, 12]	[13, 15]
Conocimiento del contenido	[0, 3]	[4, 5]	[6]
Conocimiento pedagógico del contenido	[0, 28]	[29,47]	[48, 57]
Capacidad para la enseñanza	[0, 38]	[39, 64]	[65, 78]

El total de los puntajes obtenidos de estos tres niveles de desempeño para cada uno de los indicadores observables, explicitados en la Tabla 4, representa la capacidad para enseñar del profesor, con énfasis en la presencia del CPC.

Resultados

Para obtener la validez del instrumento se recurrió a un procedimiento de validez de contenido a través del juicio de expertos. Éste consistió en la revisión del video de las clases de docentes por parte de tres expertos, quienes ubicaron y señalaron en la POCE el mejor desempeño observado en el profesor, retomando las ideas de la evaluación dinámica y de ZDP (zona de desarrollo próximo), pretendiendo con esto evaluar el mejor desempeño docente observado en la actuación del profesor durante la clase de matemática videograbada.

Como indicio de la pertinencia del instrumento, es importante señalar que a lo menos en las cuatro ocasiones utilizadas para depurar el instrumento, ver Tabla 5, se obtuvo un 100% de concordancia en dos jueces y un 36% entre los tres jueces.

Tabla 5

Concordancia de jueces en codificación de POCE

Versión de la pauta	Acuerdo entre dos jueces	Acuerdo entre tres jueces
Versión 1	100%	36%
Versión 2	80%	12%
Versión 3	92%	24%
Versión 4	81%	27%

Resultados de la aplicación de la pauta POCE en profesores

Para detectar la pertinencia de la POCE de dar cuenta de la capacidad de enseñanza del profesor en el aula, se ha recurrido a clases video grabadas de una duración de dos a tres horas pedagógicas de enseñanza de la matemática en Educación Básica. La forma de trabajo de los expertos fue observar el video de la clase del profesor en forma individual y completar la pauta POCE; posteriormente, comunicar y discutir en forma grupal las evaluaciones dadas al docente según la pauta, para llegar a un acuerdo compartido respecto al puntaje obtenido por el docente.

La pauta fue aplicada en la videograbación de clases de cuatro docentes que imparten clases de matemática en los niveles del ciclo básico del sistema educativo chileno, obteniéndose los resultados que se muestran en la Tabla 6. Los profesores A y C se desempeñan en establecimiento de dependencia estatal, y los profesores B y C trabajan en establecimientos particulares.

Tabla 6

Comparación del puntaje obtenido por cuatro profesores en la POCE

	Profesor A		Profesor B		Profesor C		Profesor D	
	Puntaje obtenido	Nivel de dominio	Puntaje obtenido	Nivel de dominio	Puntaje obtenido	Nivel de dominio	Puntaje obtenido	Nivel de dominio
Conocimiento pedagógico	11	Suficiente	6	Insuficiente	7	Insuficiente	13	Competente
Conocimiento del contenido	3	Insuficiente	2	Insuficiente	5	Suficiente	6	Competente
Conocimiento pedagógico del contenido	39	Suficiente	21	Insuficiente	27	Suficiente	44	Suficiente
Capacidad para la enseñanza	53	Suficiente	29	Insuficiente	39	Suficiente	63	Suficiente

El puntaje total referido a capacidad para la enseñanza ubica a tres docentes en un nivel suficiente y a uno de ellos en un nivel insuficiente. Tanto en conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido dos docentes presentan un nivel de dominio insuficiente. Ninguno de los cuatro profesores obtuvo el nivel de competente.

Específicamente en el ámbito de conocimiento pedagógico del contenido, tres docentes presentan un nivel de dominio suficiente y un profesor se ubica a nivel insuficiente.

Por su parte el profesor B, también se desenvuelve en un colegio particular y presenta un nivel de capacidad para la enseñanza de nivel insuficiente. Sin embargo, es el docente más joven de los cuatro, recién egresado de la carrera de pedagogía en matemática.

Las profesoras A y C se desempeñan en escuelas municipales, obteniendo un nivel de dominio de conocimiento base para la enseñanza de nivel suficiente.

Respecto a las pertenencias de los establecimientos educativos donde los profesores fueron videograbados, el profesor D realiza docencia en un establecimiento particular. Como se aprecia en el puntaje otorgado por los jueces, es el profesor que obtiene la puntuación más alta, solo a un punto menos para ubicarse en el nivel general de competente.

Solo el profesor D, presenta un nivel de dominio competente en conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido, no obstante, el puntaje en conocimiento pedagógico del contenido y la puntuación total lo ubica en capacidad para la enseñanza de nivel suficiente.

En síntesis se observa que en las tres dimensiones de la capacidad para la enseñanza los profesores se ubican en niveles de dominio contiguos, es decir, obtienen puntuaciones que los ubican en niveles competentes y suficiente, o bien, en suficiente e insuficiente, lo que demuestra cierta consistencia interna en las puntuaciones obtenidas de cada profesor.

Conclusiones y limitaciones

La pauta ha sido construida sobre el CPC y centrada en el objeto matemático de la clase, lo cual exige que los jueces posean un nivel de experticia en tres ámbitos: el CPC de Shulman, el currículo matemático escolar del nivel, y en el conocimiento del contenido matemático.

La concordancia entre jueces reveló un mayor nivel de acuerdo entre dos jueces por sobre el juicio valorativo de los tres expertos. Las mayores diferencias se debieron a opiniones divergentes respecto al conocimiento disciplinar del objeto matemático puesto en juego en la enseñanza. Principalmente referido a la exactitud solicitada al docente respecto a errores y/o omisiones en la enseñanza del objeto matemático. Así como, diferencias en la interpretación de los indicadores dadas por los jueces al momento de vincular la actuación docente con el nivel del indicador respectivo.

Este estudio coincide con algunas conclusiones sobre la codificación de videos para la Medición de la Calidad de la Instrucción Matemática desarrollada por el Grupo de la Universidad de Michigan (Hill, 2006), en el sentido que existen segmentos de la clase video grabada en los que los miembros del grupo de expertos tenían opiniones legítimas pero diferentes. Y como no se puede replicar estas discusiones en los códigos de la POCE o en un glosario para su aplicación, es

predecible que los investigadores que usan esta codificación necesiten bastante tiempo en revisar las codificaciones y discutir las antes de llegar a un acuerdo. También existe concordancia en que los codificadores deben poseer un alto nivel de conocimiento matemático y conocimiento de la tarea de enseñar matemáticas para codificar adecuadamente en la POCE.

La aplicación de la POCE que muestra este estudio exploratorio, indica que la confiabilidad del instrumento para inferir sobre la eficiencia del profesor depende de la cantidad de observadores por docente. En este contexto son pertinentes las observaciones sobre codificación de videos de Hill (2006), las cuales señalan que la confiabilidad del instrumento para hacer inferencias sobre la calidad de la enseñanza de matemáticas se mantiene alta con cuatro observadores del docente, con tres observadores es suficiente, y con dos observadores resulta más riesgoso hacer inferencias.

Una propuesta surgida de la aplicación de la POCE denota el carácter específico del conocimiento pedagógico del contenido del objeto matemático que está en juego en la clase, requiriéndose un documento de apoyo a la POCE para el experto que enliste los contenidos matemáticos explicitados por los programas de estudio curriculares del nivel educativo (MINEDUC, 2009).

Otro aspecto a considerar es el tiempo ocupado en codificar la clase, cuyo tiempo promedio fue de alrededor tres horas, lo cual consideraba la observación del video, tabulación y discusión de las diferencias para consensuar de tres jueces expertos.

Los resultados obtenidos desde la aplicación de la POCE permiten diferenciar en qué tipo de conocimientos el docente presenta debilidades y por tanto, puede ayudar a implementar acciones de perfeccionamiento inicial y continuo para una mejora de la calidad de la enseñanza de la matemática impartida en las aulas.

Dada la relevancia del CPC como constructo explicativo de la capacidad de enseñanza del profesor para gestionar escenarios de aprendizaje que logren representar y comunicar los objetos matemáticos a los estudiantes de enseñanza básica, se requiere continuar profundizando la investigación del comportamiento de este constructo sobre la capacidad de enseñanza de los docentes, con el objeto de brindar orientaciones específicas para las políticas de perfeccionamiento docente y formación inicial.

Referencias

- Araya, R. (2008). Saber Pedagógico y Conocimiento de la Disciplina Matemática en Profesores de Educación General Básica. FONIDE N° 212, Chile.
- Artigue, M. (2004) Problemas y Desafíos en Educación Matemática: ¿Qué Nos Ofrece Hoy la Didáctica de la Matemática para afrontarlos? *Educación Matemática*, Santillana, Distrito Federal, México. 16 (3) 5-28.
- Ball, D. L., Lubienski, S. T., & Mewborn, D. S. (2001). *Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge*. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp. 433– 456). Washington, DC: American Educational Research Association.

- Ball, D., y Sleep, L. (2007). What is Mathematical Knowledge for Teaching, and what are features of tasks that can be used to develop MKT? Presentation made at the Center for Proficiency in Teaching Mathematics (CPTM) pre-session of the annual meeting of the Association of Mathematics Teacher Educators (AMTE), Irvine, CA, January 25, 2007. Recuperada en mayo 2010 desde http://www-personal.umich.edu/~dball/presentations/012507_CPTM_presession.pdf
- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-407.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R., y Empson, S. B. (1996). Teachers' Knowledge: Developing in Context. A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 403-434.
- Fennema, E., y Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 147-164. New York: Macmillan.
- Grossman, P. L. (1995). Teachers' knowledge. In L. W. Anderson (Ed.), *International encyclopedia of teaching and teacher education*, (2), 20-24. Oxford, UK: Pergamon Press.
- GTD-PREAL (2009). Enfoques de Enseñanza y prácticas de aula: ¿qué dicen los docentes? Boletín N° 47. Recuperado en mayo 2010 desde http://www.oei.es/pdfs/gtd_preal_boletin_47.pdf
- Hill, H. (2006). Video Coding Technical Report #2. Number of observations needed for reliability. Recuperado desde <http://sitemaker.umich.edu/lmt/files/videocodingtechnicalreport.pdf>
- Kersting, N. y Santagata, R. (2003). Using Video Clips of Classroom Teaching to Measure Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge. EARLI 10th Biennial Conference, Padova, Italy.
- Krauss, S., Brunner, M., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A. (2008), "Pedagogical Content Knowledge and Content Knowledge of Secondary Mathematics Teachers", *Journal of Educational Psychology*, 100 (3), 716-725.
- Learning Mathematics for Teaching (2006). A Coding rubric for Measuring the Mathematical Quality of Instruction (Technical Report LMT1.06). Ann Arbor, MI: University of Michigan, School of Education.
- Learning Mathematics for Teaching. (2007). Mathematical Quality of Instruction video coding glossary. Ann Arbor, MI: University of Michigan, School of Education.
- Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics. Teachers' Understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- MINEDUC. (2009). Propuesta Ajuste Curricular. Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios. Matemática. Junio, 2009. Ministerio de Educación. Chile.
- McKinsey & Company. (2010). Mourshed, M., Chijioke, Ch., y Barber, M. How the world's most improved school systems keep getting better.

- McKinsey & Company. (2007) How the World's Best Performing School Systems Have Come Out on Top.
- Milicic, N., Rosas, R., Scharager, J., García, M., y Godoy, C. (2008). Diseño, Construcción y Evaluación de una Pauta de Observación de Videos para Evaluar Calidad del Desempeño Docente. *PSYKHE* 2008, Vol.17, N° 2, 79-90
- OECD (2009). Evaluación y reconocimiento de la calidad de los docentes. Prácticas internacionales.
- Olfos, R. y Estrella, S. (2010). Conocimiento del Contenido y Conocimiento Pedagógico del Contenido para la Enseñanza. Ponencia presentada en IX Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística, CLATSE, Viña del Mar, Chile. (19 al 22 de octubre).
- Olfos, R. y Goldrine, T. (2010). "Pauta de Observación del CPC de Matemática en el profesor de Educación General Básica". III Jornada Nacional de Estudio de Clases y 1er Seminario Regional para la Formación de Profesores de Matemática. Universidad Católica del Maule. (3 y 5 de noviembre).
- Preiss, D. (2010). Patrones instruccionales observados por el Sistema de Evaluación del Desempeño Profesional Docente en la enseñanza de las matemáticas de primer ciclo: Implicancias para la evaluación y la formación docente. FONIDE N° 10915, Chile.
- Shulman, L.S. (1995). Those who understand: knowledge growth in teaching in: B. Moon & A.S. Mayes (Eds) *Teaching and Learning in the Secondary School* (London: Routledge).
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(1), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.