



Características recomendables para propuestas de actualización en Educación Matemática para docentes de 1.º a 6.º grado.

Gabriela Gomez Pasquali

gabriela@omapa.org.py

Verónica Rojas

ingvero@gmail.com

Joel Prieto

joelprieto@gmail.com

Organización Multidisciplinaria de Apoyo a Profesores y Alumnos (OMAPA)

Paraguay

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo proponer y evaluar características innovadoras para propuestas de actualización en educación matemática para docentes en ejercicio en Paraguay. El proyecto abarcó el diseño de una propuesta que incorporó las características innovadoras a estudiar, así como su aplicación, evaluación y ajuste final, con base en la retroalimentación de los instructores del programa, de los docentes participantes del curso y en los resultados de la evaluación. El efecto en las competencias matemáticas se evaluó aplicando la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) con docentes y sus estudiantes de 3.º y de 6.º grado, además del enfoque clásico. Los resultados indican que la propuesta revela un impacto positivo, demostrado con el mejor desempeño de los docentes, así como de sus estudiantes, y que por lo tanto, la incorporación en futuras propuestas de actualización docente de las características estudiadas es recomendable.

Palabras clave: actualización docente, educación matemática, evaluación TRI.

Introducción

Atendiendo que existen sobradas evidencias que muestran la centralidad del docente en la obtención de resultados en los aprendizajes de los estudiantes, los nuevos desafíos en educación exigen de las políticas públicas, que aseguren la profesionalización docente y la formación y actualización permanente (Baumert, y otros, 2010; Hill, Rowan, & Ball, 2005).

Un docente de matemática debe ser capaz de aplicar algoritmos, entender su funcionamiento, prever errores, detectar conocimientos previos de sus estudiantes. Estudios del BID (Näslund-Hadley, Martínez, Loera Varela, & Hernández Agramonte, 2012) reportan resultados que muestran lejos de tales objetivos a los docentes paraguayos. Además, la baja calidad de los Institutos de Formación Docente (IFD) resalta en las pocas evaluaciones publicadas. Por ejemplo

en 2001 los futuros docentes de 73 IFD tuvieron en Matemática un promedio menor al 70% mínimo para aprobar y, en 2003/2004 en 103 IFD tuvieron un rendimiento promedio menor al 45% (Eliás, Molinas, & Misiego, 2013). Con respecto a los estudiantes, más de la mitad de los de 3.º grado se clasificaron en los niveles más bajos en el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE); lo mismo sucedió con el 32% de los de 6.º grado. Además, los estudiantes de 6.º grado de Paraguay fueron los únicos que, estando en Matemática por debajo de la media regional, empeoraron con respecto al Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo.

Con base en la relevancia del conocimiento matemático y pedagógico que debe tener el docente, -fundada en las investigaciones citadas previamente-, y en el análisis del contexto paraguayo relacionado, la Organización Multidisciplinaria de Apoyo a Profesores y Alumnos (OMAPA), propuso este proyecto de investigación con el propósito de contribuir a desarrollar propuestas de actualización docente capaces de disminuir la brecha existente entre los conocimientos matemáticos y pedagógicos actuales y los conocimientos deseables de los docentes, en Paraguay.

Método

A partir del desarrollo del concepto de Conocimiento Matemático para Enseñar (MKT en inglés), se ha acumulado suficiente evidencia científica sobre la existencia de un conocimiento matemático específico de la tarea de enseñar (Ball, Thames, & Phelps, 2008; Varas, Lacourly, López, & Giaconi, 2012) que impacta en el aprendizaje de los alumnos (Baumert, y otros, 2010; Hill, Rowan, & Ball, 2005). Para este conocimiento, la experiencia práctica en el aula escolar y su reflexión sistemática resultan cruciales. Se ha demostrado que los esfuerzos de formación docente son débiles cuando están desconectados de la intervención en aula. Además, en los últimos años, los currículos internacionales han cambiado su foco hacia habilidades superiores del razonamiento dando relevancia a la capacidad de resolver problemas (OCDE, 2003).

Sin embargo, la formación en servicio de los docentes en el país se viene realizando a través de talleres, seminarios y encuentros ocasionales, de corta duración; y también en círculos de aprendizaje entre pares, en los que se reflexiona sólo sobre las teorías y principios educativos (PREAL, 2013; Saravia, Flores, 2005). La modalidad prioritaria en estos encuentros ha sido por años la “formación en cascada”, en la cual grupos de docentes (50, 100, 500) escuchan exposiciones, con escasa posibilidad de interacción y participación (Buttice y otros, 2017), y con muy baja preparación de los instructores, quienes normalmente han tenido como única formación la previa participación en una actividad similar (de ahí el nombre de formación en cascada). En general estas propuestas de actualización son muy criticadas por los docentes destinatarios quienes consideran los temas poco interesantes, repetidos, con metodologías que no son participativas, ni motivante, y además reclaman la falta de participación que ellos tienen en el diseño de sus procesos de aprendizaje. (Buttice y otros, 2017)

Atendiendo las recomendaciones de las últimas investigaciones en educación matemática citadas anteriormente, las falencias detectadas en las prácticas tradicionales de formación en servicio, y la interpretación de las sugerencias de los docentes, recolectadas por OMAPA en diversas actividades e instancias previas de actualización, se seleccionaron las características innovadoras que debían orientar el diseño de la propuesta, para ser luego aplicadas y evaluadas. Atendiendo estas características se diseñó y aplicó la propuesta según los siguientes lineamientos.

- Se involucró a expertos internacionales en educación matemática en el proceso de diseño y en la formación de los instructores para asegurar la actualidad de los temas y enfoques abordados y la formación apropiada de los instructores.

- Se puso énfasis en el desarrollo del Conocimiento Matemático para Enseñar y por tanto los ejes temáticos priorizados fueron tanto de conocimientos matemáticos como de estrategias didácticas específicas para la enseñanza de la matemática.
- Se incluyeron módulos actualizados, producto de investigaciones internacionales de educación matemática de sólo un año atrás.
- Se seleccionaron los temas en función a la demanda de los docentes y las falencias detectadas en los estudiantes en las pruebas estandarizadas, además de la pertinencia de los mismos en los programas de estudio del Ministerio de Educación y Ciencias (MEC).
- Se contemplaron instancias intermedias de consulta con los docentes sobre la metodología y contenidos de las actividades en curso, para reorientarlas según sus recomendaciones.
- Se realizaron las clases presenciales los sábados y en periodos de vacaciones cuidando de tener periodos de año lectivo entremedio de modo a permitir la realización de las prácticas de aplicación con los estudiantes.
- Se establecieron 300 horas totales de formación, 200 horas presenciales y 100 de aplicación en aula. En cada jornada presencial se planificaron 8 horas de clase.
- En las horas de aplicación en aula, es decir la tercera parte del tiempo, los docentes debían realizar prácticas en el aula con sus estudiantes, las que luego eran objeto principal de estudio y reflexión colectiva en las siguientes clases presenciales.
- Se tuvo especial cuidado en incorporar dinámicas participativas en todas las clases y diversas actividades orientadas hacia el estudio y reflexión de la propia práctica docente incluidas Estudio de Casos y Observaciones de Clase entre pares.

Sintetizando, el carácter innovador de la propuesta de actualización está determinado por sus diferencias con respecto a las ofertas tradicionales de educación continua de docentes en servicio en Paraguay, tanto en sus enfoques y estrategias de diseño como en las de aplicación.

Con base en lo mencionado anteriormente, la intervención en Actualización en Educación Matemática propuesta en este proyecto tuvo dos grandes componentes: el diseño, la aplicación y la corrección de la propuesta del Curso de Actualización en Educación Matemática; y la investigación de los resultados por medio de un estudio de impacto. El desarrollo del proyecto fue realizado en cuatro etapas, las que se presentan a continuación.

a) Diseño de la propuesta de actualización en Educación Matemática

La propuesta de Actualización en Educación Matemática para docentes en ejercicio puso el énfasis en el conocimiento matemático y en el conocimiento de la tarea de enseñar, en la habilidad de reflexionar sobre la propia práctica a través de estudios de caso, y en la aplicación de la resolución de problemas como estrategia en el aula. El diseño se desarrolló en dos etapas bien diferenciadas: la capacitación del equipo académico encargado, y el diseño de los contenidos, didácticas específicas y metodología de aplicación.

La capacitación del equipo académico se realizó en el Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile (CMM).

El diseño inicial se ajustó a las características innovadoras identificadas previamente. Los contenidos matemáticos fueron seleccionados atendiendo las recomendaciones de las últimas investigaciones en educación matemática, la demanda de los docentes y las falencias de los estudiantes, detectadas en las pruebas estandarizadas; además de la pertinencia de los mismos en los programas de estudio del MEC. Luego, se elaboraron materiales y guías didácticas, estableciendo la bibliografía de apoyo y la metodología a ser aplicada. Los materiales en los que

se basaron los contenidos y las didácticas específicas para cada uno de ellos fueron proporcionados por tres fuentes diferentes: el CMM, OMAPA, y School of Education de Boston University. Con respecto al contenido temático del curso, los ejes desarrollados fueron: Números, Álgebra, Geometría, Datos y Azar, Didáctica de las Matemáticas, Resolución de Problemas, Estudio de Clases y de Casos y Educación Matemática en Paraguay.

b) Aplicación piloto de la propuesta innovadora de actualización en Educación Matemática

Con la colaboración de técnicos del MEC, la Secretaría de Educación de la Gobernación del Departamento Central, la Fundación Fe y Alegría, y delegados de OMAPA, se invitó a participar de la investigación y de la actualización docentes, a directores de instituciones educativas públicas, subvencionadas y privadas del Área Metropolitana. Se expuso a los directores los objetivos, actividades y cronogramas del curso y se logró la inscripción de 26 instituciones.

Los seis instructores previamente formados en el CMM de la Universidad de Chile, impartieron el curso de Actualización en Educación Matemática.

La carga horaria del curso fue de 300 horas (cada una de 60 minutos), de las cuales 200 fueron presenciales y 100 de trabajo a distancia. Fueron desarrolladas 25 jornadas de 8 horas diarias del modo siguiente: tres semanas intensivas, no correlativas, de lunes a viernes en el horario de 8 a 17 horas, en periodos de vacaciones. La primera en diciembre de 2015; la segunda en febrero de 2016 y la tercera julio de 2016; las 10 jornadas de clases restantes fueron distribuidas los sábados, de marzo a octubre de 2016.

La metodología durante las horas presenciales consistió en trabajos individuales y grupales, exposiciones, plenarias, y diversas actividades que fueron gestionadas por los instructores, promoviendo en cada caso el trabajo autónomo y la reflexión colectiva de los participantes. Se destacó la preparación de prácticas para el aula.

Al inicio del curso, en diciembre de 2015, se contó con 140 docentes participantes. En la semana de febrero de 2016, asistieron 90 docentes y entre marzo y noviembre asistieron 70 docentes. Se llegó al cierre del curso con 66 participantes, que son los que conforman el grupo identificado como de “alta participación”, para la interpretación de los resultados de la evaluación. Según información colectada a través de encuestas y entrevistas, la razón principal del alto grado de deserción de la primera etapa se debió a que muchos docentes recibieron la información de que el curso sería de sólo una semana y no de 300 horas, lo que sumado a la dificultad del test de línea de base hizo desistir a instituciones enteras a partir de la segunda jornada.

Durante el curso se realizaron estrategias de retroalimentación, como ser consultas entre docentes e instructores, dos entrevistas con los docentes y una con los que dejaron el curso. Como resultados de esas consultas se aplicaron modificaciones a las clases en desarrollo, entre las que se destacan la eliminación de tareas con ejercicios de fijación para la casa y la disminución de las horas de clase de cada jornada sabatina.

Además, se levantaron las siguientes recomendaciones para próximas ediciones del curso. Mantener las características principales como ser la modalidad mixta presencial y a distancia, la metodología de las clases, los ejes temáticos y sus contenidos, el sistema de evaluación y las clases prácticas a distancia. Las modificaciones recomendadas fueron: máximo 5 horas de clase por día: no utilizar sábados, sino excepcionalmente; aumentar horas de Números y Geometría; realizar las tareas de fijación durante las clases presenciales; desarrollar los contenidos más complejos de Números y Geometría entre los últimos, ya que son difíciles y preferentemente

acompañarlos en el mismo día por contenidos de Didáctica y Resolución de Problemas.

c) Corrección y ajustes del diseño inicial

Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de impacto y los aportes de los docentes, se identificaron las siguientes como las características innovadoras que deberían orientar el diseño y aplicación de propuestas exitosas de actualización en Educación Matemática.

Asegurar el involucramiento de expertos en el área, reconocidos nacional e internacionalmente, en el diseño y formación adecuada de los instructores para garantizar la apropiada actualización a los docentes a través de módulos sobre temas actualizados basados en investigaciones recientes. Poner énfasis en el desarrollo de conocimiento matemático y de las estrategias didácticas correspondientes; realizando la selección de temas con criterios específicos como demanda de docentes, falencias detectadas en estudiantes a partir de pruebas estandarizadas y en correspondencia con programas del MEC. Incluir horas presenciales de curso con los docentes, y también horas prácticas en aula, de dichos docentes con sus alumnos, en las que apliquen y revisen los conocimientos adquiridos, haciéndolos así actores activos de su propio mejoramiento profesional. Determinar el tiempo contemplado para las jornadas presenciales de modo a que sea suficiente para permitir el desarrollo profundo de cada concepto y el de los ejercicios de fijación correspondientes; además en cada jornada es conveniente intercalar contenidos complejos con contenidos simples. Contemplar la realimentación continua por parte de los docentes participantes de los cursos, tanto en relación a metodología como a contenido.

También debe tenerse en cuenta en cada aplicación, la flexibilidad necesaria para adecuarla a la disponibilidad de cada grupo específico de docentes destinatarios, en cuanto a los periodos de clases presenciales y de aplicación, y las horas de clase de cada jornada, cuidando de respetar en la medida de lo posible los tiempos de descanso de los mismos.

d) Evaluación de la propuesta

El estudio de evaluación de impacto tuvo como hipótesis la siguiente:

“Los docentes de Educación Escolar Básica de 1.º a 6.º grado, que participan de esta propuesta innovadora de Actualización en Educación Matemática de manera regular, activa y con disposición al aprendizaje, y sus estudiantes, desarrollan un mayor nivel de competencias específicas en las áreas de matemáticas que son trabajadas en el aula, siguiendo los lineamientos de la actualización metodológica.”

La evaluación se diseñó con la técnica de valor agregado (Tymms & Dean, 2004; Hanushek & Rivkin, 2010) para estimar el progreso alcanzado por dos universos: primero, el grupo de docentes que participó en forma permanente y activa en el proyecto; y segundo, los grupos de estudiantes de tercero y sexto grado asignados a los docentes participantes. El estudio consideró a los estudiantes, ya que constituyen una evidencia fuerte del impacto de las actividades, es decir, si finalmente los estudiantes mejoran su aprendizaje de manera significativa, el proyecto demuestra su trascendencia. El valor agregado resulta de calcular la variación del desempeño de docentes y estudiantes, que se observa al aplicar instrumentos estandarizados y validados en dos momentos: al inicio del proyecto, como línea de base, tanto en 2015 como en 2016; y al cierre de las actividades, al finalizar el año 2016. El desempeño se tomó como promedio de nota asignada en las pruebas. Un total de 40 variables fueron estudiadas para estudiantes de tercer grado, 64 para sexto grado y 68 para docentes. El valor agregado se exploró para dos grupos de docentes (y sus estudiantes): alto y bajo grado de participación en el curso de actualización.

Se aplicaron los instrumentos de evaluación elaborados a las tres poblaciones participantes, docentes, estudiantes de tercer grado y de sexto grado. Los instrumentos utilizados, que incluyeron una prueba de comprensión matemática y un cuestionario de contexto, cumplieron con los criterios de validez de contenido, mediante juicio de expertos durante el proceso de elaboración y ensamble. Consolidadas las respuestas halladas en las aplicaciones mencionadas, se procesaron los datos con el modelo de Rasch de la teoría de respuesta al ítem con un parámetro, para validar el desempeño estadístico de los ítems y los constructos configurados en las pruebas, y luego generar escalas de habilidad de estudiantes y docentes (Rasch, 1961). El valor de la habilidad, como posición relativa dentro de la escala generada, se transformó en una nota que fluctúa entre 0 y 5 puntos. Seguidamente, se analizaron las frecuencias de respuestas a las opciones de los ítems del cuestionario y después se asociaron las características indagadas con el nivel de desarrollo cognitivo observado a través las notas asignadas.

A los docentes se les aplicó los test de competencia matemática a fines del 2015 y a fines del 2016. La aplicación a fines del 2015 se realizó el primer día del curso, con todos los asistentes a la presentación del curso. La aplicación a fines del 2016 se realizó de dos modos distintos: a los docentes que permanecieron en el curso, es decir de alta participación, durante el último día de clase presencial del mismo; y a los docentes que no permanecieron en el mismo, que se retiraron y pasaron a ser el grupo de control o de baja participación, en sus propias escuelas.

En el 2015 se aplicaron los test de competencia matemática a los estudiantes de tercer grado y a los de sexto grado de esa cohorte. Esos test sólo se utilizaron para validar los instrumentos. Luego, a principio y fin de 2016 se aplicaron los instrumentos a los estudiantes de tercer y sexto grado de esa cohorte. Estos resultados fueron los utilizados para realizar las comparaciones. Los instrumentos fueron aplicados en las escuelas de los estudiantes. Los datos provenientes de las tres aplicaciones, fueron procesados manteniendo fija la escala generada en la aplicación del 2015, para garantizar la comparabilidad de las notas asignadas en cada caso.

Para caracterizar las poblaciones evaluadas se asociaron variables de contexto con desempeño cognitivo, en la aplicación realizada al final del proyecto. Las variables aludieron a información personal, entorno del hogar, hábitos de estudio y actitud hacia la matemática, en el caso de estudiantes, y formación académica y prácticas de aula en el caso de docentes.

Resultados

En primer lugar, se analizó la validez estadística de los ítems propuestos basados en la teoría de respuesta al ítem. Los indicadores hallados para constatarla fueron satisfactorios para aceptar los 45 ítems propuestos para la prueba de tercer grado, los 51 ítems de la prueba de sexto grado y los 30 ítems de la prueba de docentes. Respecto de la distribución de dificultad, en términos de porcentaje de respuestas correctas, se obtuvo un comportamiento próximo al normal al final de los años 2015 y 2016, y mayor concentración en la zona de bajo desempeño al inicio del año escolar 2016. Los valores encontrados otorgan validez a los resultados mostrados, y seguridad a las inferencias y decisiones que se deriven del análisis (Linacre, 2008).

La Teoría de Respuesta al Ítem clasifica a las personas en función de la habilidad que tienen en el área de estudio, asignando una nota relativa dentro de la escala entre 0 y 5. Basados en estas notas, se evaluó la variación del desempeño como la diferencia del promedio de notas asignadas a cada grupo de personas. Es así que, para el caso a los docentes, entre las aplicaciones del instrumento en los años 2015 y 2016, se verificó un aumento en 0,19 para los docentes de alto grado de participación, y una disminución de 0,07 para los de bajo grado de participación. En el

caso del promedio de notas correspondientes a los estudiantes de tercer grado, los del grupo relacionado a alto grado de participación del docente mostraron un aumento en 0,46, mientras los del grupo relacionado a bajo grado de participación del docente arrojaron un aumento en 0,44. Finalmente, el promedio de las notas asignadas a los estudiantes de 6.º grado mostró un aumento en 0,42 para los del grupo de alto grado de participación del docente, y un aumento en 0,26 para el grupo correspondiente a docentes de bajo grado de participación. Estos resultados se muestran en la Figura 1. Se puede apreciar que en todos los casos donde el docente tuvo alta participación, se constataron mayores variaciones en las habilidades matemáticas, tanto en los docentes, como en sus alumnos. Cabe destacar que cualquier variación según la teoría de respuesta el ítem es significativa, ya que mide la habilidad en el área de estudio de las personas en sí, no la respuesta aislada de un ítem.

Luego se evaluó la diferencia de desempeño al iniciar y terminar la intervención según la teoría clásica, que evalúa el porcentaje de respuestas correctas. Esta diferencia fue calculada con el porcentaje de respuestas correctas aportadas a cada uno de los ítems de la prueba, al final del año escolar 2016, para los grupos de docentes con alto compromiso y de bajo compromiso con el proyecto, extendiendo tal condición a sus estudiantes. Para tercer grado, el grupo de estudiantes con docentes de alto compromiso logró mejor desempeño en 40 de los 45 ítems aplicados. Por su parte, los estudiantes de sexto grado cuyos docentes tuvieron alto compromiso con el proyecto aportaron mayor porcentaje de respuestas correctas en 42 de los 51 ítems aplicados. Y en relación con los docentes, el grupo de alto compromiso con el proyecto aportó mayor porcentaje de respuestas correctas en 26 de los 30 ítems. Estos resultados se muestran en la Figura 2.

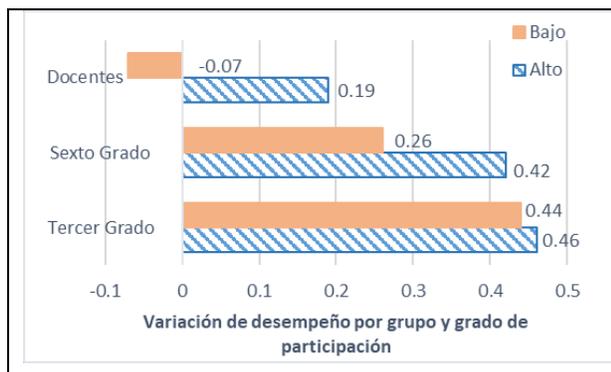


Figura 1. Variación del promedio de nota obtenida por los estudiantes de 3.º y 6.º grados y de los docentes entre inicio y fin de 2016, según grado de participación de docentes. Enfoque TRI.

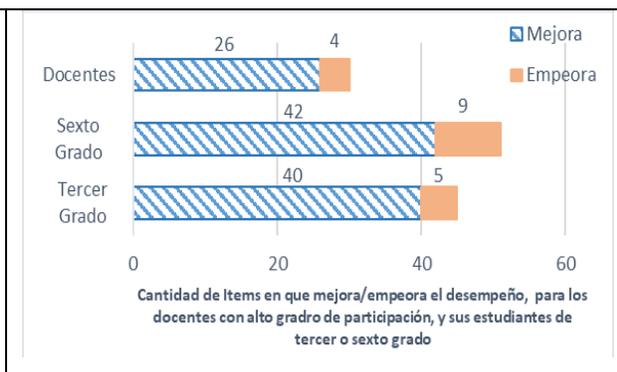


Figura 2. Variación de desempeño según porcentaje de respuestas correctas por ítem, para docentes con alto grado de participación y sus estudiantes de tercer/sexta grado. Enfoque clásico

Hay que remarcar que los resultados alcanzados suponen que se mantuvieron aproximadamente constantes las condiciones del contexto social, entorno de las familias y los hogares, prácticas de aula y vida institucional, es decir, que el cambio más notorio fue la implementación del proyecto, aunque con distintos grados de compromiso por parte de los docentes.

En suma, la propuesta de actualización revela un impacto positivo, demostrado con el mejor desempeño cognitivo de docentes con alto compromiso con el proyecto, así como sus estudiantes de tercero y sexto grados, frente al desempeño de docentes con bajo compromiso con las actividades realizadas. El mejoramiento de la comprensión matemática de los docentes y la forma eficaz de transmitirla a los estudiantes confirman el éxito de la propuesta.

Conclusión

Con base en la evaluación de esta propuesta de actualización en Educación Matemática, puede afirmarse que los docentes comprometidos en su participación alcanzaron una formación más profunda tanto en lo disciplinar como en lo pedagógico. Y que sus estudiantes mostraron mayor nivel de aprendizaje de los conceptos desarrollados, comparados a los del grupo de control.

Estos resultados indican que los lineamientos presentados en este estudio, en cuanto a características innovadoras para propuestas de actualización en Educación Matemática, podrían potenciar los beneficios de futuras capacitaciones dirigidas a docentes en ejercicio en Paraguay.

Referencias y bibliografía

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (November/December de 2008). Content Knowledge for Teaching. What Makes it Special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Tsai, Y. (2010). Teacher's Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Education Research Journal*, 1(47), 133-180.
- Buttice, N y otros. (2017). *Prácticas didáctico-pedagógicas innovadoras en escuelas públicas*. Investigación para el Desarrollo. Proyecto de Investigación Institucional: 14-INV-423. Ed. Anandurá. Asunción. Paraguay.
- Elías, R., Molinas, M., & Misiego, P. (2013). *Informe de Progreso Educativo Paraguay. El desafío es la equidad*. Asunción, Paraguay: Preal, Instituto Desarrollo.
- Hanushek, E., & Rivkin, S. (2010). Generalizations about Using Value-Added Measures of Teacher Quality. *American Economic Review: Papers & Proceedings* (267-271).
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Linacre, J. (2008). *A User's Guide to Winsteps-Ministeps Rasch-Model Computer Programs*.
- Näslund-Hadley, E., Martínez, E., Loera Varela, A., & Hernández Agramonte, J. M. (2012). Leading the Way to Math and Science Success: Challenges and Triumphs in Paraguay: *New research from the Inter-American Development Bank on the promotion of critical thinking in preprimary and primary education*. Inter-American Development Bank.
- OCDE (2003). The PISA 2003 Assessment Framework. *Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OCDE.
- PREAL, Instituto Desarrollo PARAGUAY, (2013). Informe de progreso educativo. Asunción, Paraguay.
- Rasch, G. (1961). *On general laws and the meaning of measurement in psychology*. Fourth Berkeley Symposium: 321-333.
- Saravia, Luis y Flores, Isabel (2005). La formación de Maestros en América Latina. Estudio Realizado en Diez Países. Lima:PROEDUCA-GTZ.
- Tymms, P., & Dean, C. (2004). Value Added in the Primary School League Tables. *A Report for the National Association of Head Teachers*. Durham: University of Durham.
- UNESCO. (2014). Comparación de Resultados del Segundo y Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo SERCE y TERCE 2206-2013. Santiago: UNESCO.
- Varas, L., Lacourly, N., López, A., & Giaconi, V. (2012). Evaluación del Conocimiento Pedagógico del Contenido para enseñar matemáticas elementales, *Enseñanza de las Ciencias*. 1(31), 171-187