

Diploma de segunda especialidad en Didáctica de la Matemática en Educación Primaria en la PUCP. Un intento de mejorar la Educación Matemática en Perú

Manrique, Lileya

Arashiro, Yesemia

Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP

Callís, Josep

Universitat de Girona (UdG)

Contexto

El Perú llevó a cabo una reforma educativa en el año 2000, que consideró entre otros cambios, un nuevo currículo para la Educación Básica. Se asumió un currículo por competencias básicas, desde un modelo constructivista del aprendizaje, cuya implementación requirió de la puesta en marcha de un Plan Nacional de Capacitación Docente.

Pese a los esfuerzos por mejorar la calidad de la educación, nuestro país exhibe bajos niveles de logro en el desarrollo de habilidades en Matemática, tanto en las pruebas nacionales (UMC; 2001 y 2004) como en las internacionales (LLECE 1997 y PISA+ 2001) que miden el desempeño en Lógico-Matemática y confirman que la mayoría de los estudiantes no alcanzan los niveles de desempeño esperados para su grado de estudio.

Cabe señalar que los problemas más graves en los logros de los estudiantes en Comprensión lectora y en Matemática, se encuentran en la población rural y urbana de más bajos recursos, por lo que aún existen brechas significativas de equidad y calidad de la educación en las poblaciones menos favorecidas en nuestro país (UMC; 2004).

Estos resultados sumieron al país en un gran debate respecto a la baja calidad educativa y a la ineficacia del sistema escolar. El Ministerio de Educación dictaminó lineamientos de Política y medidas concretas para superar la deficiencia en los logros de aprendizaje. Una de ellas fue el “Programa Nacional de Emergencia Educativa 2004”, con el propósito de revertir el fracaso escolar a través de la reorientación de los programas de capacitación docente para el mejoramiento del aprendizaje de la matemática y de la lectura. Pero el esfuerzo invertido por parte del Ministerio en la capacitación y actualización del docente en ejercicio para fortalecer sus competencias pedagógicas, no reportó los resultados esperados.

Ante este panorama y desde nuestra responsabilidad como institución formadora, la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú pone en marcha el Diploma de Segunda Especialidad en Didáctica de la Matemática en Educación Primaria en el año 2006, para contribuir en la formación de docentes especialistas en didáctica de la Matemática para el nivel de educación

primaria. Este fue el primer Programa que buscó atender la necesidad de especialización de los docentes en este campo.

Justificación

Por un lado, los deficientes resultados del rendimiento estudiantil en las evaluaciones nacionales e internacionales en habilidades matemáticas antes reseñadas; así como la constatación del poco dominio conceptual sobre la teoría matemática aunado a la falta de diversas estrategias por parte de los docentes para la enseñanza de los contenidos del área de Matemática y el desarrollo en los alumnos de una actitud apropiada frente a las matemáticas, sirvieron de justificación para la propuesta de un Programa de Especialización dirigido a los docentes que se concreta en un Diploma de Segunda Especialidad.

Diseño del programa de especialización docente

Con este Programa se busca atender la formación continua del docente en ejercicio para fortalecer sus competencias pedagógicas y generar una reflexión crítica de su práctica de enseñanza de la matemática, con la finalidad de mejorarla a partir del uso de nuevas herramientas didácticas, apoyado por marcos teóricos sólidos de la ciencia Matemática.

Objetivos

El diploma se diseña para alcanzar los siguientes objetivos:

- Impulsar un proceso de transformación conceptual y epistemológica de la enseñanza de la matemática.
- Mejorar la capacitación profesional en didáctica de la matemática de los docentes de educación básica, principalmente de educación primaria.
- Potenciar la renovación de las prácticas en las aulas de matemática en instituciones educativas a nivel nacional.

Público objetivo

- Docentes en ejercicio del nivel de Primaria, así como de Inicial y Secundaria.
- Docentes de Universidades o Institutos Pedagógicos que se desempeñan en la formación docente de Matemática.
- Coordinadores y supervisores de Matemática de las diferentes instituciones educativas.

Fundamentación pedagógica

El Programa de especialización asume un modelo pedagógico que atiende a los principios del aprendizaje constructivista, con la finalidad de desarrollar en el docente competencias pedagógicas y didácticas, que promuevan su capacidad de reflexión crítica de la práctica en el aula.

Reflexión sobre su rol docente y actitud hacia la matemática

Nos interesa generar en el docente un reconocimiento de su rol protagónico en el cambio de la enseñanza de la matemática en primaria. En ese sentido, se enfatiza en la identificación de sus propias creencias, actitudes y capacidades para hacer matemática. Se refuerza la importancia de generar en los estudiantes, una actitud favorable hacia las matemáticas, teniendo en cuenta la dimensión afectiva y actitudinal como base para promover aprendizajes significativos.

Reflexión crítica desde la práctica

Asimismo, a través de las actividades que se proponen en los módulos de estudio, se busca que el docente interpele su práctica de enseñanza de la matemática y la “reinvente”, con el uso de nuevas herramientas didácticas, apoyado por marcos teóricos sólidos del saber matemático. Enfatizamos en una secuencia didáctica que incida en la vivenciación y la manipulación de recursos como base de los aprendizajes, la representación concreta, gráfica y simbólica que permita la comprensión y uso del lenguaje matemático para conseguir, finalmente, la capacidad de abstracción que posibilite la modelización y generalización de los fenómenos matemáticos, para que ello permita en último

término, la posesión de los conocimientos, habilidades, procedimientos y estrategias matemáticas que sirvan para la adquisición de las competencias y la transferencia de lo aprendido a otros contextos.

Capacitación profesionalizadora

Las competencias que el egresado de este diploma desarrolla no sólo abarcan un dominio conceptual y teórico sino que además busca generar innovación desde su práctica:

- Domina la teoría de la ciencia de la Matemática necesaria para la enseñanza de contenidos matemáticos en educación primaria.
- Diseña y aplica estrategias didácticas pertinentes a los contenidos matemáticos, con eficiencia y eficacia.
- Desarrolla habilidades para la diversificación curricular atendiendo a la pertinencia cultural, desarrollo evolutivo del educando, funcionalidad del contenido.
- Analiza y reflexiona, con actitud crítica y creativa, su práctica pedagógica considerando las bases de la didáctica de la Matemática.

Se incide en la revisión y propuesta de programación de clases con un enfoque didáctico constructivista, el diseño de las sesiones de clases con la secuencia didáctica antes señalada, la elaboración de materiales educativos; informes de investigación sobre la adquisición de nociones y capacidades matemáticas y razonamiento en los niños; informes de aplicación de clases, portafolios. Todas estas actividades son medios para propiciar la observación, el recojo de información, el análisis, el cuestionamiento, la reflexión y la propuesta de acciones de mejora en su aula o institución para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

Plan de estudios del Diploma

El Diploma consta de siete Módulos de aprendizaje que se plantean como ejes temáticos, seleccionados por su importancia en la Matemática para la educación primaria. Tiene una duración aproximada de un año. En el siguiente cuadro se presenta el nombre de cada Módulo, el ciclo de estudio y el número de créditos asignados.

	Ciclo	Nombre del módulo	Número Créditos
01	I CICLO	Fundamentos científicos, psicológicos y didácticos de la enseñanza de la Matemática en Educación Primaria	4 c.
02		Iniciación a la matemática y desarrollo del pensamiento lógico	4 c.
03		Comprensión numérica y habilidades operatorias I	4 c.
04	II CICLO	Comprensión numérica y habilidades operatorias II	4 c.
05		Estructuración del espacio y geometría	5 c.
06		Medición	5 c.
07		Estadística y probabilidad	4 c.
TOTAL de créditos			30 c.

Plan de estudios del diploma de didáctica de la matemática en educación primaria

Estructura de los Módulos de Aprendizaje

El diploma ha sido diseñado en la modalidad de educación a distancia, mediante el empleo de materiales impresos denominados Módulos, el uso de herramientas de comunicación e información dispuestas en el campus virtual, la participación en los Encuentros, la asesoría de los docentes y el seguimiento de tutores.

El material de consulta

Cada uno de los módulos impresos que constituyen el material básico de consulta, está estructurado en base a seis secciones:

1. “*Mirada a nuestra práctica*” en la cual a través de la presentación de situaciones que posibiliten al docente recuperar su experiencia y saber, desde una mirada problematizadora e interrogativa de lo que ocurre en el aula, para iniciar el proceso de reflexión en torno a los temas planteados. De esta forma se tratará de contextualizar o por los menos apoyar la contextualización de los nuevos aprendizajes, vinculándolos a los saberes previos.
2. “*Construcción del saber matemático y pedagógico*”, en el cual se presenta, en forma secuencial, el contenido matemático y didáctico sobre el tema, utilizando estrategias diversas que permitan la interacción y reflexión cognitiva. La presentación de los contenidos va acompañada de actividades de proceso, individuales o grupales, que permitan al participante construir el nuevo contenido de manera significativa, de tal forma que le sea útil en su práctica.
3. “*Para recordar siempre*”, en esta sección se presenta las ideas fundamentales o claves del tema.
4. “*Autoevaluación*”, comprende las actividades que estimulan la verificación de lo aprendido. Tiene un carácter formativo en tanto favorece la retroalimentación.
5. “*Actividad Final*”, es una actividad que permite la aplicación y reelaboración de lo aprendido.
6. “*Revisión de mi proceso como aprendiz*”, es el espacio que favorece la reflexión sobre la forma cómo aprendió y los aprendizajes logrados. Busca ayudarlo a gestionar mejor su tiempo y estrategia de estudio.

Los Módulos han sido preparados por profesionales especialistas en cada tema, con experiencia en formación docente e investigación en didáctica de la matemática.

Además de los módulos, el participante recibe una “Guía para el participante” cuya función es orientarle en la modalidad de educación a distancia, brindarle información importante sobre los estudios del diploma, las actividades a cumplir, el sistema de evaluación del aprendizaje y la preparación del proyecto final. Para iniciarlo en el acceso al campus virtual y en el uso de las herramientas informáticas, se lleva a cabo una actividad de inducción.

Encuentros

Los participantes deben asistir a 04 Encuentros presenciales de dos días, por lo general, fin de semana, en el cual rinden las evaluaciones, se introduce al estudio de los Módulos del ciclo de estudio, se ofrece conferencias y principalmente talleres que aportan a su especialización.

Tutoría

En el Diploma participan cuatro profesores del Departamento de Educación y dos del Departamento de Ciencias de la PUCP así como un profesor visitante extranjero del Departamento de Didáctica de la Universidad de Girona-Catalunya- España. El profesor responsable del Módulo

atiende las consultas académicas de los participantes en forma presencial y vía correo electrónico, asimismo, plantea las actividades, foros y participa en los talleres en los Encuentros.

Además, los participantes tienen a un tutor, con el cual mantienen comunicación a través del correo o sesiones de chat. El rol del tutor es de motivar al estudio, orientar en el aprendizaje y las actividades de cada módulo, realizando un seguimiento continuo de los logros y dificultades, apoyan en la evaluación de las actividades y coordinan directamente con el profesor del Módulo.

Evaluación del aprendizaje

Los participantes son evaluados a través del desarrollo de actividades académicas:

1. Una monografía sobre un contenido del primer módulo a libre elección, que profundiza los aspectos teóricos científicos y didácticos de la matemática.
2. Trabajos de análisis, reflexión y aplicación, individual o colaborativo, así como la participación en foros de debate para cada uno de los módulos.
3. Un Proyecto final que comprende:
 - Diseño de dos sesiones de clase en base a un contenido diversificado.
 - Ejecución de los planes de clase, grabado en un vídeo y un informe de análisis–valoración crítica de su desempeño, con recomendaciones de mejora.
4. Exámenes escritos de los módulos 2 al 7 con el fin de evaluar el dominio conceptual y la apropiación de las estrategias didácticas.

La Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú es la entidad que certifica y extiende el Diploma de Segunda Especialidad en “Didáctica de la Matemática en Educación Primaria”.

Análisis y evaluación del diploma

El Programa se inició en el año 2006, cuenta con tres promociones de participantes de los años 2006, 2007 y 2008. En total se han matriculado 256 profesionales de distintos lugares del país.

Tipología de los participantes

Los participantes en su mayoría provienen de Lima capital (61%) y, en menor porcentaje (39%) de las distintas provincias del interior del país.

Cuadro 01. Total de participantes matriculados según ubicación geográfica

	Promoción 2006	Promoción 2007	Promoción 2008
Ubicación Lima	74 participantes	67 participantes	42 participantes
Ubicación provincia	41 participantes	17 participantes	15 participantes
Total acumulado	115	84	57 256

Fuente: Directorio de participantes del Diploma FAE-PUCP, 2009

En cuanto al centro laboral de los participantes (cuadro 02), la gran mayoría trabaja en instituciones educativas privadas y estatales (74%); seguido del grupo que trabaja en Institutos Superiores Pedagógicos y Tecnológicos así como en Universidades (15%) y, por último, un sector proveniente del Ministerio de Educación y editoriales (5,4%).

Cuadro 02. Centro Laboral de los participantes

Instituci3n	Promoci3n 2006	Promoci3n 2007	Promoci3n 2008
Colegio Nacional	27	12	9
Colegio Privado	49	54	38
Institutos	12	5	3
Universidades	7	5	5
Ministerio Educaci3n	6	2	
Editoriales	5	1	
Cesante	1		
No Figura	8	5	2
Total:	115	84	57

Fuente: Directorio de participantes del Diploma FAE-PUCP, 2009

En el siguiente cuadro se observan los totales de matrícula en los dos ciclos de estudio, los reincorporados y los diplomados. De un ciclo a otro, se experimenta una reducci3n del 24% en promedio, por diversos motivos no continúan los estudios:  ndole personal, motivo econ3mico, desaprueban m3dulos o habiéndose matriculado no inician los estudios.

Cuadro 03. Total de participantes matriculados, reincorporados y diplomados

	Promoci3n 2006	Promoci3n 2007	Promoci3n 2008
Matriculado 1er ciclo	115 participantes	84 participantes	57 participantes
Matriculados 2do.ciclo	92 participantes	56 participantes	47 participantes
Reincorporados	11 participantes		13 participantes
Diplomados	65 participantes	30 participantes	En proceso

Fuente: Directorio de participantes del Diploma FAE-PUCP, 2009

Hasta el momento presente se ha conseguido titular a 95 diplomados, especialistas en Didáctica de la Matemática que han cumplido con los requisitos de aprobaci3n, de los cuales la mayoría son docentes de aula, un grupo menor son coordinadores de educaci3n primaria o secundaria; otro sector está representado por docentes de educaci3n superior, docentes que trabajan en editoriales de textos escolares y, por último, docentes que se desempeñan en el Ministerio de Educaci3n.

Resultados de incidencia del programa

A partir de una encuesta de opini3n aplicada en el III Encuentro (agosto 2009) a los participantes que actualmente están siguiendo los estudios, se busc3 recoger informaci3n sobre razones de la elecci3n del Diploma, satisfacci3n de expectativas e incidencia de los estudios. Respondieron a la encuesta 43 participantes de 60 (72%).

Razones por las cuales accedieron al Diploma

Los participantes acceden a este Programa por la oportunidad que les brinda de actualizar sus conocimientos te3ricos y especializarse en el campo de la didáctica. Otra raz3n importante, relacionada con las anteriores, está dada por el interés en reforzar sus conocimientos matemáticos. Estas razones est n alineadas con los objetivos de este Diploma, los cuales reflejarían las expectativas de los docentes por seguir estudios de postgrado que les permita mejorar sus competencias profesionales en la disciplina y en el componente didáctico de la matemática.

Entre los participantes se tiene un grupo de 05 coordinadores de primaria o del área de Matemática cuya responsabilidad les motiv3 a seguir estos estudios. Este grupo de docentes es potencialmente

valioso dado que por el cargo que ocupan en la institución pueden tener mayor incidencia en el colectivo de docentes y en la ejecución de propuestas de mejora e innovación en la enseñanza de la Matemática.

Asimismo, se indagó sobre la preferencia en las razones elegidas, es decir, se solicitó que marcaran del 1 al 3, en donde 1 significaba la razón de mayor importancia. Así, la razón más votada en primer orden ha sido aquella de *“especializarse en didáctica de la matemática”*; seguida de *“actualizar mis conocimientos teóricos en el campo de la didáctica”* y de *“reforzar mis conocimientos matemáticos”*. En segundo lugar de votación, está *“reforzar mis conocimientos matemáticos”* y en tercer lugar, la de *“actualizar mis conocimientos”*. Estas respuestas confirman la intencionalidad y preferencia de los docentes en seguir estudios de post grado para satisfacer su necesidad de especialización y actualización en didáctica de la matemática.

Este programa pues en su momento abrió una oportunidad a los docentes para mejorar sus competencias profesionales en el área de la didáctica de la Matemática, cabe señalar que fuimos pioneros en ofrecer esta diplomatura al magisterio. Actualmente, existen otras ofertas educativas.

Incidencia de los estudios

De otro lado, cuando los participantes son consultados por los cambios que ha producido el diploma a distintos niveles, podemos apreciar las respuestas agrupadas en los siguientes aspectos, sin considerar el orden de importancia:

- 17% afirma que han logrado analizar y reflexionar sobre su práctica docente.
- 16% de participantes afirma que han logrado conocer los avances psicológicos y didácticos de la Matemática en educación Primaria.
- 13% afirma que han logrado introducir cambios en la forma cómo se enseña las matemáticas.
- 13% afirman que les ha permitido transformar su enfoque educativo y repensar la educación.
- 11% consideran que les ha permitido tener mayores fundamentos para su actuación didáctica.
- Otro 11% dice que han logrado mejorar en el diseño y selección de estrategias didácticas para el logro de aprendizajes en el  rea.

El primer resultado muestra que los estudios seguidos del Diploma, ha ayudado a los participantes a analizar y reflexionar sobre su práctica docente. Este reconocimiento nos indica que el discurso explícito contenido en los materiales de estudio sobre una matemática activa, vivencial, constructivista y las actividades de aprendizaje que proponemos a los participantes, han generado en ellos esta actitud reflexiva sobre su práctica docente en el aula.

En segundo lugar, destacan un cambio en el conocimiento inicial y el que ahora poseen, es decir expresan un mayor conocimiento sobre los avances psicológicos y didácticos en matemática. Todo ello, revierte en la incorporación de cambios en la forma cómo se enseña Matemática en educación primaria. Si relacionamos este mayor conocimiento con la actitud analítica y reflexiva que lleva a la acción concreta, expresada por los participantes, podemos confiar en que los docentes est n en mejores condiciones para llevar adelante un modo distinto de “hacer matemática” con mayor sustento teórico.

Un cambio que va más allá de lo que se propone el diploma, es el impacto en la transformación su enfoque educativo y repensar la educación. Es decir, estos estudios les han permitido trascender del área curricular de Matemática para incidir en una revisión sobre la educación.

Si consideramos la pregunta sobre los cambios motivados por el diploma teniendo en cuenta el orden de importancia, podemos señalar que destacan cuatro principales motivos:

- análisis de la práctica,
- conocimiento de avances psicológicos y didácticos
- introducción de innovación didáctica en el aula

- repensar la educación.

Otras opciones aunque tienen menos elecciones pero resultan significativas mencionarse son: “he generado con mis colegas otros modos de hacer matemática en mi escuela” es decir, estos estudios no sólo se han circunscrito en el aula sino que el participante ha logrado un efecto multiplicador en su institución. Para otro grupo de participantes, el “tener mayores fundamentos para mi actuación didáctica” y “he adquirido habilidades para diseñar mi programación o sesiones de clase” les ha resultado significativo.

De manera general, podemos afirmar que hay un efecto positivo de cambio en el saber y el hacer docente con respecto a la didáctica de la matemática, e incluso el diploma ha favorecido un cuestionamiento mayor sobre su forma de pensar la educación.

Satisfacción de expectativas

Nos interes  conocer en qué medida los participantes consideran que el diploma satisface sus expectativas, solicitándole que expresara en una escala de 0 a 4, donde 4 representa total satisfacción. Los resultados se muestran en el cuadro 04.

Cuadro 04



Como vemos, los participantes se inclinan por un 3, es decir que sus expectativas han sido cumplidas, y tenemos un pequeño grupo que indica su total satisfacción, frente a un 25% que no está del todo satisfecho. Este ítem consideró una pregunta abierta para recoger el por qué consideraba estar o no satisfecho con lo logrado hasta el momento en el diploma.

Fuente: Encuesta de opinión (2009) a participantes promoción 2008.

Las razones se agruparon en tres rubros: de índole personal, de carácter práctico o razones referidas al módulo, cuyo análisis permitió identificar los aspectos positivos y los negativos que se recogen en las debilidades.

Conclusiones

De lo expuesto podemos identificar las fortalezas del Diploma y las debilidades que deben ser atendidas en lo inmediato.

Fortalezas

- El diploma cumple con la finalidad de ofrecer estudios de especialización en el campo de la didáctica de la Matemática y cubre así una expectativa legítima de los docentes.
- El participante logra las competencias esperadas como egresado del diploma, en la medida que avanza en los estudios y cumple con los requisitos de aprobación de cada módulo.
- La incidencia del diploma no sólo queda en el participante y su grupo de alumnos, sino que se genera un efecto más amplio que involucra al grupo de colegas, de otro lado, favorece el repensar la forma de enseñar la matemática.
- Se valora los conocimientos teóricos, psicológicos y didácticos que van alcanzando los participantes, así como la posibilidad de analizar y reflexionar sobre su práctica y desempeño docente no sólo en matemática sino de manera general, sobre la educación.

- Ha generado un proceso de implementar un proyecto similar en otras universidades del país.

Debilidades

- Insuficiente aplicación práctica de los contenidos así como la necesidad de inclusión de más actividades lúdicas y recreativas dirigidas a diversos grupos etáreos.
- La cuestión teórica de conceptos matemáticos resultan densos para algunos docentes.
- La falta de conciencia de la capacidad para diversificar las estrategias didácticas, asumiendo que las proporcionadas por el diploma son una receta a seguir.
- La inadecuada organización del tiempo de los participantes en la modalidad a distancia, incide en el aprovechamiento de sus estudios.

Puntos para el debate

- La formación en la modalidad de educación a distancia resulta suficiente y válida para una formación didáctica.
- Cómo promover en el docente una mayor reflexión e incidencia sobre su práctica educativa.

Bibliografía

Bronzina, Liliana, et.al (2009). *Aportes para la Enseñanza de la Matemática*. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo-SERCE, UNESCO. Santiago: Salesianos Impresores.

Cueto, S. (2007). Las evaluaciones nacionales e internacionales de rendimiento escolar en el Perú: balance y perspectivas. En Grupo de Análisis para el Desarrollo (Editor). *Investigación, Políticas y Desarrollo en el Perú*. (pp. 405-455). Lima: GRADE.

LLECE (1998). *1er. Informe del "Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado*. Santiago de Chile: UNESCO.

Ministerio de Educación (2002). El Programa Internacional para la Evaluación de los estudiantes de la OCDE (Pisa) y la participación del Perú. *Boletín UMC 21*. Disponible en <http://www.grade.org.pe/download/pubs/InvPolitDesarr-10.pdf>

Sánchez Moreno, Guillermo et. al (2006). *Construyendo una Política de Formación Magisterial y De la capacitación hacia la Formación en Servicio de los Docentes*. Lima: MED y GTZ.

UMC (2004) "IV Evaluación Nacional del rendimiento estudiantil-2004. Resultados". Lima: Unidad de Medición de la Calidad, Ministerio de Educación.