

CUADERNOS 16

DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**Informe sobre la formación inicial y continua
de profesores de matemáticas en el Ecuador
Capacity and Networking Project 2016
International Commission on
Mathematical Instruction**



CENTRO DE
INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
www.cifemat.org / Costa Rica

Informe sobre la formación inicial y continua de profesores de matemáticas en el Ecuador

Margarita Martínez Jara, Paola Castillo Domenech, César Trelles Zambrano, Neli Gonzales Prado, Eulalia Calle Palomeque, Andrea Ayala Trujillo, Fredy Rivadeneira Loor, Roxana Auccahuallpa Fernández, Mónica Flores Marín

Resumen

Esta investigación pretende visibilizar la condición de la formación inicial y continua de los profesores de matemática en nuestro país desde la época republicana hasta la fecha. Dicha formación en Ecuador no ha seguido una ruta clara de evolución y conceptualización debido al divorcio histórico entre las políticas gubernamentales y la realidad educativa. Aunque las evaluaciones de los docentes de instituciones públicas muestran un grave problema a nivel de dominio de contenidos, las reformas gubernamentales apuntan a reforzar la práctica y la formación ciudadana. El componente cognitivo de matemáticas para los profesores de Educación General Básica es insuficiente para sentar una buena estructura conceptual de los maestros en esta área. Existe un impulso por capacitar a los maestros pero sin la debida estructuración y supervisión. Los esfuerzos aislados y particulares no han logrado convertirse en una verdadera política de Estado que traspasando a los gobiernos de turno logre darle a la educación en matemáticas el sitial que le corresponde como el motor de la transformación científica y tecnológica del país.

Palabras clave

Educación, Matemática, Formación Inicial y Continua.

Abstract

This research aims to display the preservice and inservice mathematical teacher education condition in our country from the republic up to nowadays. The education of mathematic teachers in Ecuador has not followed a clear evolution and conceptualization path given the historical divorce between government policies and the educational reality. While evaluations of teachers in public institutions show a serious problem at the level of content mastery, government reforms aim to strengthen practical and civic education. The cognitive component of math teachers in General Basic Education is insufficient to lay a good conceptual structure for teachers in this area. There is incentive for training teachers but without proper structuring and monitoring. Iso-

M. Martínez Jara
Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador
mmartin@espol.edu.ec

P. Castillo Domenech
Universidad San Francisco de Quito, Ecuador
acastillo@usfq.edu.ec

C. Trelles Zambrano
Universidad de Cuenca, Ecuador
cesar.trellesz@ucuenca.edu.ec

N. Gonzales Prado
Universidad de Cuenca, Ecuador
neli.gonzales@ucuenca.edu.ec

E. Calle Palomeque
Universidad de Cuenca, Ecuador
eulalia.calle@ucuenca.edu.ec

A. Ayala Trujillo
Universidad San Francisco de Quito, Ecuador
aayala@usfq.edu.ec

F. Rivadeneira Loor
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
fredyrivadeneiraloor@gmail.com

R. Auccahuallpa Fernández
Universidad Nacional de Educación, Ecuador
roxaaf@gmail.com

M. Flores Marín
Universidad Espíritu Santo, Ecuador
mfloresm@uees.edu.ec

Recibido por los editores el 15 de abril de 2016 y aceptado el 5 de julio de 2016.

Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2017. Año 12. Número 16. pp 11-45. Costa Rica

lated and individual efforts have failed to become a true state policy that goes beyond successive governments and achieve to give education in mathematics the place it deserves as the engine of scientific and technological transformation of the country.

Keywords

Education, Mathematics, Preservice and Inservice Teacher Education.

1. Introducción

El Ecuador es un país situado en la costa pacífica noroccidental de América del Sur. Tiene actualmente 24 provincias, cerca de 16 millones de habitantes: 72% mestizo, 7% montubio, 7% afro ecuatoriano, 7% indígena, 6% blanco y 1% otros (INEC, 2010); en una superficie de 283 561 km² y un PIB per cápita mayor a \$ 4 mil dólares. Según [Web Datos Macro \(s.f.\)](#) en el año 2012 el gobierno del Ecuador invirtió 2 849 100 000 euros en educación para atender a una población de 4 418 913 estudiantes (cifra de Indicadores Educativos 2011-12), lo que significa un gasto anual de \$ 829 dólares por estudiante, muy por debajo de Corea (\$ 6 723) o Estados Unidos (\$ 10 995) durante el mismo año ([National Academies of Sciences, 2015](#))

En un esfuerzo por conocer la situación actual de la formación docente de matemáticas desde su etapa inicial hasta la formación continua, se han examinado datos proporcionados por el Ministerio de Educación (MINEDUC), información brindada por varias universidades del país, textos referentes y documentos accesibles en la red. Para reflexionar sobre las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que la enseñanza de la matemática en el Ecuador presenta, el informe resume tanto el contexto histórico de la educación así como las características principales de la estructura actual de la formación docente en esta área.

2. Resumen Histórico

En los inicios de la educación formal, el docente ecuatoriano era preparado como un profesor general encargado de la enseñanza de todas las ciencias en la misma aula. En el año 1863 se produjo una reestructuración en la educación pública del Ecuador que se impartía en establecimientos fiscales y de órdenes religiosas, en particular católicos, denominadas escuelas primarias, escuelas secundarias y universidades. Los encargados de la docencia y administración de la instrucción primaria fueron los Hermanos Cristianos de la Salle y de la instrucción secundaria y superior fueron los Jesuitas. A partir del año 1871 se estableció la educación primaria gratuita en todo el país y en el año 1899 se fundaron institutos de formación de maestros llamados Normales. Estos institutos estuvieron bajo la dirección de los Hermanos Cristianos y las religiosas de los Sagrados Corazones. La creación de los Institutos Normales facilitó el crecimiento de la educación no solo cuantitativa sino cualitativamente. ([IESALC, 2004](#); [OIM, 1994](#)).

En el año de 1884 se creó el Ministerio de Instrucción Pública para la regulación de las instituciones de enseñanza y en 1890 se promulgó una ley orgánica para estandarizar

los contenidos y métodos de enseñanza. En 1895, el Presidente Eloy Alfaro, institucionalizó la educación fiscal laica e invirtió gran parte del presupuesto del Estado en este cambio. Se creó entonces el Instituto Nacional Mejía en Quito y las escuelas normales estatales de Guayaquil y Quito (Freire, 2008; MINEDUC, 2015b). En 1913 se contrataron varias misiones alemanas con el objetivo de construir un nuevo plan de estudio para la formación de docentes con un enfoque herbartiano¹. Como resultado de este proyecto se obtuvo un grupo de 2400 docentes formados, de los cuales 320 eran normalistas dedicados a la educación básica (MINEDUC, 2015b; UNESCO, 2004).

La facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Central de Quito se fundó en el año 1928. Como parte de ella se creó el instituto de Pedagogía con el fin de sumar todos los esfuerzos para el mejoramiento de los profesores a nivel básico y medio. En 1930, se dio énfasis a la educación rural tomando en cuenta sus características particulares. En 1950 la situación educativa mejoró tanto en la estructura y tamaño de las instituciones como en los programas que impartían. Se crearon 28 colegios normales para la preparación de los profesores. Para obtener el título de profesor para el área rural se requerían 4 años de estudio y para el área urbana se requerían 6 años (Freire, 2015).

En el año de 1974, la Universidad Central creó la Licenciatura en Ciencias de la Educación que permitía la enseñanza a nivel medio con un mejor pago. Esto produjo que desaparecieran el 50% de los institutos normales. Finalmente en el año 2014 se eliminaron todos los centros normalistas y se delegó por completo a las universidades la instrucción del docente de nivel básico y bachillerato. Hoy en día, se está organizando la oferta de carreras a fin de eliminar la diversidad excesiva de títulos y homogeneizar los currículos básicos. Un ejemplo de este esfuerzo organizativo es la propuesta de currículos genéricos, como el del área de educación (CES, 2015).

3. Aspectos Estructurales

Desde el aspecto reglamentario la estructura educativa del Ecuador y su respectivo funcionamiento están explicitadas en cinco documentos normativos: La Constitución de la República del Ecuador vigente desde 20 de octubre de 2008, la Ley Orgánica de Educación Superior publicada en el Registro Oficial el 12 de Octubre de 2010 y su respectivo Reglamento, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) que entró en vigencia el 31 de marzo de 2011, y el Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural codificado y actualizado el 25 de agosto de 2015.

El MINEDUC, como ente regulador del sistema educativo nacional, actualmente, ha dividido a la educación escolar pre universitaria en tres niveles: Educación Inicial, Educación General Básica (EGB), y Bachillerato General Unificado (BGU). La Tabla 1 muestra la estructura actual del sistema educativo del Ecuador (Reglamento General a la LOEI, 2015).

¹ Herbart indica que el interés es el concepto cardinal de la instrucción, pero no es un medio de aprendizaje sino el fin de este.

Tabla 1
Niveles y subniveles del sistema educativo ecuatoriano en vigencia a partir de 2010

Nivel	Subnivel	Características	Edad
Educación Inicial	Inicial 1	No escolarizado	Hasta 3 años
	Inicial 2	Escolarizado	De 3 a 5 años
Educación General Básica (EGB)	Preparatoria	Primer grado de EGB	De 5 años
	Básica Elemental	2°, 3° y 4° grado de EGB	De 6 a 8 años
	Básica Media	5°, 6° y 7° grado de EGB	De 9 a 11 años
	Básica Superior	8°, 9° y 10° grado de EGB	De 12 a 14 años
Bachillerato General Unificado (BGU) Bachillerato en Ciencias Bachillerato Técnico		1°, 2° y 3° curso de Bachillerato	De 15 a 17 años

Fuente: Adaptado de [Reglamento General a la LOEI, 2015](#).

Desde el año 2015 la escolaridad obligatoria, laica y gratuita inicia desde los 5 años de edad con el primer año de educación general básica y termina con el tercer año de bachillerato. La carga horaria en todos los niveles se muestra en la Tabla 2. En Ecuador también se oferta el Bachillerato Internacional que funciona bajo normativa propia.

Tabla 2
Carga horaria de Matemática en Básica y Bachillerato.

Año Educativo	EGB										BGU		
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°	2°	3°
Horas Semanales de Matemáticas	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	4	4	4

Fuente: Adaptado de [MINEDUC, 2015a, 2015c](#).

En lo que respecta a la EGB, el MINEDUC ha elaborado los lineamientos curriculares para las principales áreas de estudio: lengua y literatura, matemática, estudios sociales y ciencias naturales. En los lineamientos curriculares se establecen: el perfil de salida de los estudiantes de EGB y los ejes transversales en el proceso educativo. Estos ejes son: interculturalidad, formación de una ciudadanía democrática, protección del medio ambiente, el cuidado de la salud, los hábitos de recreación en los estudiantes y la educación sexual en los jóvenes. La tabla 3 muestra los ejes curriculares integradores² y los ejes de aprendizaje para el área de matemática de EGB y bachillerato.

² Idea de mayor grado de generalización del contenido de estudio que articula todo el diseño curricular de cada área, con proyección interdisciplinaria.

Tabla 3
Ejes para el área de Matemática en EGB y Bachillerato

	EGB	Bachillerato
Eje Curricular Integrador	“Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida”	“Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos”
Ejes de Aprendizaje	Razonamiento, demostración, comunicación, conexiones y representación	Abstracción, generalización, conjetura y demostración; integración de conocimientos; comunicación de las ideas matemáticas; el uso de las tecnologías en la solución de problemas.

Fuente: Adaptado de MINEDUC, 2015a, 2015c.

4. La formación inicial actual de los docentes en matemáticas

Estructuras actuales de formación inicial

Actualmente no contamos con una estructura clara que defina la formación inicial de los profesores en el Ecuador. En un esfuerzo por homogenizar los títulos y carreras que imparten las instituciones de Educación Superior, el gobierno actual está trabajando en el establecimiento de currículos genéricos y las diferentes carreras de educación están rediseñando tanto las estructuras como las propuestas curriculares en armonía con las normativas expedidas por el Consejo de Educación Superior (CES). Las instituciones encargadas de la formación del docente en el área de matemáticas son ahora sólo las universidades. Los títulos que éstas otorgan son: Licenciaturas en Ciencias de la Educación o en Educación General Básica, y Licenciaturas en Ciencias de la Educación con Mención en Física y Matemáticas o Licenciaturas en Física y Matemática. Los docentes graduados en Educación Básica están capacitados para enseñar de primero a séptimo (el equivalente a lo que era la educación primaria). Los docentes graduados en Educación con Mención en Física y Matemática están aptos para enseñar de octavo a décimo de EGB y bachillerato, lo que antes era educación secundaria.

En cuanto a la estructura curricular, se consideran cuatro grandes áreas de formación: formación general, formación pedagógica, formación especializada y prácticas pre-profesionales. Para el caso de Licenciaturas en Educación General Básica se ha tomado como ejemplo la malla curricular de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, debido a que las demás universidades en el Ecuador tienen mallas similares. Para el caso de Licenciaturas en Ciencias de la Educación con mención en física y matemáticas se cuenta con una malla curricular genérica todavía no oficial propuesta (Apéndice A). Las estructuras de formación junto con los pesos correspondientes se resumen en la Tabla 4. Los porcentajes son calculados en base a la cantidad de créditos destinados a cada área.

Tabla 4
Comparación de Estructuras Curriculares

Licenciatura en Educación Básica		Licenciatura en Educación con Mención en Física y Matemáticas	
Área	Pesos	Área	Pesos
Área de Psicopedagogía	29%	Materias Socio-humanistas (1% en matemáticas)	10%
Área de Fundamentación Teórica y Axiológica	18%	Materias Proyectos e Informática	9%
Área Instrumental (2% en matemáticas)	17%	Materias de Docencia	20%
Área de Mención y Prácticas Pre profesionales (3% en matemáticas)	16%	Materias de Especialidad (30% en matemáticas)	49%
Área de Titulación	6%	Electivas de Universidad	4%
Área de Inglés	14%	Electivas de Facultad	4%
		Electivas de Carrera (2% en matemáticas)	4%

Fuente: los autores

Las estructuras curriculares para ambas carreras son similares en las áreas de: formación pedagógica, formación especializada, formación general, prácticas pre-profesionales y trabajo de titulación. Sin embargo, dicha distribución ha sido realizada por áreas que difieren de una carrera a otra. En el caso de la educación básica, se tiene 6 áreas. El componente más grande es el área psicopedagógica con el 29%, mientras que materias destinadas a las matemáticas alcanzan un porcentaje total aproximado del 5% distribuido tanto en el área instrumental como en el área de mención y prácticas profesionales. Esto se debe a que la formación en la educación básica se centra en didácticas pedagógicas y metodologías correspondientes a todas las áreas del saber.

Por otro lado, en el caso de la licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física y Matemáticas, se tiene que casi el 50% de la carga se centra en materias de especialidad, donde el 30% son de matemáticas, además que en componentes tales como materias socio-humanísticas y electivas, se tiene un 2% adicional de materias destinadas a las matemáticas (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2015).

Mecanismos de convocatoria a estudiantes

Se debe distinguir dos períodos en las estrategias de convocatoria a la carrera de docencia de las Instituciones de Educación Superior: antes del establecimiento del Examen Nacional de Educación Superior (ENES) junto al Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA) y posterior a su establecimiento.

Según el Senescyt (2012) se establece la obligatoriedad para todo bachiller que aspire ingresar a cualquier Institución Superior de Educación Pública de tomar el ENES y en base del puntaje obtenido poder optar por un cupo en las carreras que se ofertan. Respecto al ingreso de las carreras específicas de educación y medicina se estipula un mínimo de 800/1000. Este requisito ha sido limitante para el acceso a esta carrera

en algunas universidades del país. En el caso de existir estudiantes que no alcancen el puntaje, se ofrecen cursos de preparación para rendir el ENES.

Tradicionalmente una forma de convocar a los bachilleres ha sido la visita a los principales colegios de la comunidad a fin de difundir la importancia de las carreras en educación. Por otra parte, ante las dificultades de ingresar al sistema público, muchos bachilleres han optado por elegir las universidades privadas. Esto ha causado un gran crecimiento en los establecimientos privados, que al no estar preparados para atender esta creciente demanda, han experimentado dificultades en mantener la atención personalizada que promueven.

Entidades que participan en la formación de docentes en matemáticas

En la actualidad solo las universidades participan en la formación de los docentes y, la forma como el actual gobierno mediante el SNNA, el CES y el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) ha establecido lineamientos ha incidido fuertemente en la reestructuración de los contenidos y metodologías de formación de los docentes. No se evidencia impacto significativo de la Sociedad Ecuatoriana de Matemáticas (SEDEM) como ente consultor o asesor al respecto. Tampoco hay una línea clara de asesoría externa, pues se han recibido charlas y conferencias de consultores de Finlandia, España, Bélgica, México, entre otros.

Estadísticas descriptivas sobre los docentes que forman a docentes

A continuación se presentan estadísticas de los maestros que forman docentes de matemáticas considerando las variables: título de tercer nivel como se evidencia en la figura 1, máxima titulación de cuarto nivel como se encuentra en la figura 2, edad, años de experiencia en la docencia, género, nacionalidad y modalidad de empleo que se puede visualizar en las figuras 3, 4 y 5. Estos datos corresponden solo a tres universidades importantes del país que cuentan con carreras de formación docente.

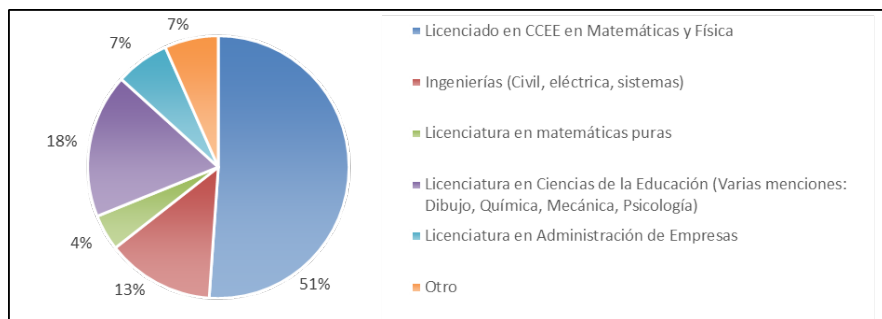


Figura 1: Formación de tercer nivel. Fuente: los autores

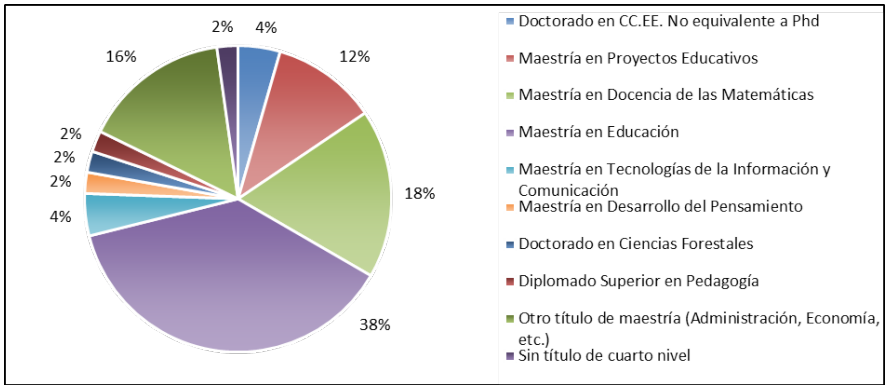


Figura 2: Formación de posgrado. Fuente: los autores

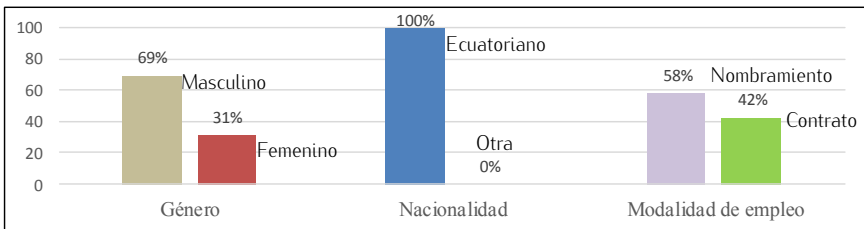


Figura 3: Género, nacionalidad y modalidad de empleo. Fuente: los autores

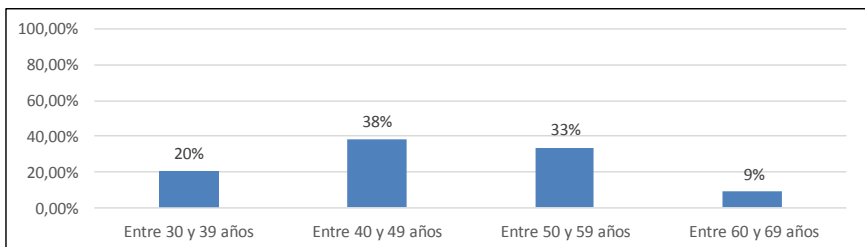


Figura 4: Edad de los docentes. Fuente: los autores

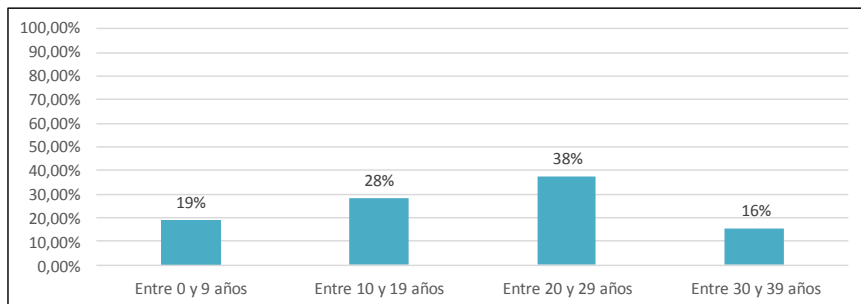


Figura 5: Años de experiencia en el ejercicio de la docencia. *Fuente:* los autores

Relaciones institucionales entre los actores o entidades

En el Ecuador al menos 31 universidades ofrecen carreras de pregrado o posgrado relacionadas con la educación. En el [Apéndice B](#) se resume esta información según su ubicación y tipo de financiamiento. El presente informe utiliza los datos recopilados de esas universidades mencionadas, distribuidas en 12 de las 24 provincias del Ecuador. Estas universidades, independientemente de la ubicación, cantidad de carreras en el área de educación o nivel académico alcanzado, forman el conjunto de entidades más representativas del país que participan en la formación de docentes. De ese grupo de universidades, apenas el 48% (15 de 31) de las mismas tienen carreras afines a educación en Matemática. De éstas, exclusivamente una es privada, las demás son tanto públicas como cofinanciadas. Solo 8 universidades de las 31 ofrecen posgrados en Educación, y de las 8, 2 tienen especialización en matemática.

Cada una de las universidades operantes en el Ecuador es sometida a un proceso de acreditación realizado por el CEAACES. Desde el año 2013, la clasificación de las Instituciones de Educación Superior (IES) responde a la aplicación conjunta de metodologías de análisis multicriterio y el análisis de conglomerados de los resultados obtenidos por las instituciones basados en los siguientes criterios: academia, eficiencia académica, investigación, organización e infraestructura ([CEAACES, 2014](#)). En función de las categorías dadas por el CEAACES, de las universidades enlistadas, existen únicamente dos calificadas como universidad tipo A: la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) y la Universidad San Francisco de Quito (USFQ); mientras que las calificadas como categoría B suman 12 universidades. Las universidades restantes, que representan el 55% (17 de 31), se encuentran repartidas en las categorías C y D. Más de la mitad de las universidades que ofertan carreras de educación en el país no garantizan excelencia académica, ni cumplen con el objetivo requerido en el perfil de graduado de un docente especializado tanto en educación básica como en matemáticas. Aunque ya existe una categorización de las universidades en el Ecuador, éstas todavía se encuentran en el proceso de acreditación de las carreras que ofertan. Son pocas las carreras que se encuentran acreditadas, y ninguna de ellas es de educación, mucho menos de educación con especialización en matemática.

Diferenciación entre Primaria y Secundaria

Históricamente, en los niveles de 1ero a 7mo, existe un profesor por curso que cubre todas las áreas, mientras que a partir del 8vo de EGB se cuenta por cada curso, con profesores especializados por área. En general, los profesores de EGB de los subniveles elemental y media, deberían tener al menos una formación de tercer nivel con títulos de Licenciaturas en Educación Básica, y los que enseñan en el subnivel de básica superior y el nivel de bachillerato deberían tener al menos Licenciaturas en Educación con especialización según la materia que imparten. En el caso específico de matemáticas, los docentes deben tener al menos una Licenciatura en Educación con mención Físico – Matemático o afines. Sin embargo, esto no ocurre en la práctica, como se puede observar en la figura 6 que indica las áreas de titulación que poseen los profesores de matemática de los diferentes cursos.

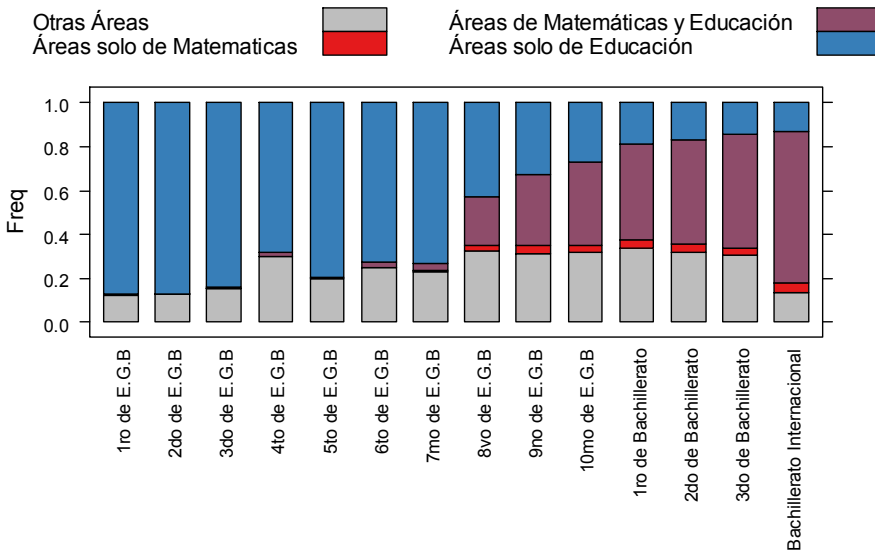


Figura 6: Áreas de los títulos de los profesores de matemáticas. Nota: Elaborado por los autores Fuente: MINEDUC 2015

5. El Contenido de la Formación

Debido a que las estructuras curriculares, requerimientos y metodología de enseñanza de los niveles de educación básica y de bachillerato son diferentes, el análisis de los principales componentes cognoscitivos de la preparación de docentes se realiza por separado.

Componentes cognoscitivos de la preparación de docentes de cursos superiores a 7mo EGB que imparten materias de matemática.

La formación de docentes que desean enseñar matemática a nivel de EGB superior o bachillerato, está a cargo de las universidades que tienen carreras de educación y con especialización en matemática. En los [Apéndice B](#) y [C](#) se resume la información pertinente de éstas.

En Ecuador, no existe actualmente una malla común oficial a la cual deben regirse las universidades que brindan la Licenciatura en Educación con mención en Ciencias o Física-Matemática, aunque la red de carreras de pedagogías de las ciencias experimentales está trabajando para determinar los lineamientos de un currículo mínimo, como lo muestra el [Apéndice A](#). Para este análisis se ha estudiado a detalle las diferentes mallas curriculares y programas académicos de las universidades que ofertan estas carreras.

Cada una de las carreras ofertadas por las 13 universidades antes mencionadas divide su estructura académica en parte teórica y práctica. Los componentes cognoscitivos de parte teórica pueden ser clasificados en las siguientes categorías: matemática, física, pedagogía general, pedagogía matemática y otros. Para calcular la proporción que representa cada una de las categorías en la educación se utiliza el desglose de créditos otorgado por 11 de las 13 universidades de las cuales se tuvo acceso a la información de las mallas académicas. El detalle del cálculo se encuentra en el [Apéndice D](#).

Como se puede observar en la Tabla 5, el componente matemático representa en promedio el 30% de la malla curricular total, mientras que el componente pedagógico representa en promedio el 26%. De este último porcentaje, 22% corresponde a pedagogía general y solo el 4% corresponde a pedagogía matemática. El 20% dedicado a la categoría "otros" incluye en su mayoría materias administrativas, de idiomas, de informática, y optativas libres (no relacionadas con la carrera).

Tabla 5
Promedio de porcentajes de los componentes cognoscitivos en las carreras con mención en Matemática y Física

Matemática	Física	Pedagogía General	Pedagogía en Matemática	Materias de Titulación	Otros
30%	17%	22%	4%	7%	20%

Fuente: los autores.

El [Apéndice D](#) también resume la información respecto a la preparación de docentes en las universidades que ofrecen carreras con mención en Educación Básica.

Las proporciones encontradas en los componentes cognoscitivos de los docentes de cursos superiores a 7mo de EGB difieren en gran medida a las encontradas en las carreras de educación Básica. Mientras que las carreras de educación con mención en matemática combinan de manera equitativa los componentes pedagógicos generales con conocimiento de la física y la matemática, las carreras de nivel básico tienen en su mayoría sólo componentes pedagógicos generales y psicológicos. En el caso de los profesores de educación básica, para calcular la proporción que representa cada una de

las categorías se utiliza el desglose de créditos otorgado por 9 de las 15 universidades existentes como se observa en el [Apéndice D](#). El resumen de esta información se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6
Promedio de porcentajes de los componentes cognoscitivos en las carreras con mención en EGB

Matemática	Otras Ciencias	Pedagogía General	Pedagogía en Matemática	Materias de Titulación	Otros
5%	15%	44%	3%	12%	21%

Fuente: los autores.

El 21% dedicado a la categoría "otros", al igual que en la Tabla 5, corresponde en gran medida a materias administrativas, de idiomas, de informática, y optativas libres (no relacionadas con la carrera). Apenas el 5% de las materias es dedicado a la enseñanza de las matemáticas y es aún menor el porcentaje dedicado a la pedagogía en matemática. Esos porcentajes tan pequeños podrían explicar la falencia existente en los profesores de educación básica tanto en contenido matemático como en su metodología pedagógica. Esta falencia se encuentra evidenciada en el informe entregado por INEVAL, en el cual se menciona que el 62% de docentes tienen un conocimiento insuficiente en matemáticas, siendo el puntaje promedio obtenido en la prueba de re categorización Ser Maestro 2015 de apenas 547 puntos sobre mil, como se señala en la sección de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas.

Formación Práctica

Actualmente las universidades que dictan carreras en educación en el Ecuador deben cumplir con al menos 400 horas prácticas pre profesionales, lo que equivale aproximadamente al 7% de las horas totales asignadas en la carrera. En la nueva propuesta, estas horas se incrementan a 1 800, representando un 25% de la carga total de 7 200 horas. Como se puede observar, la carga horaria en general aumenta, no obstante la proporción de las horas de práctica no conserva la misma ponderación que la actual, lo que presenta un desafío de implementación. En la nueva propuesta, las prácticas pueden ser distribuidas a lo largo de la carrera acorde a la malla de cada institución, a partir del primer año de carrera. Esta propuesta, a pesar de estar aceptada por el Ministerio de Educación, aún no está puesta en práctica por las universidades. Todas las carreras de educación en la actualidad se encuentran en un proceso de actualización, adaptación y acreditación.

En el Ecuador, el componente práctico aparece en la malla curricular en los últimos semestres o años. Es decir, una vez que el estudiante ha cursado 3 años (6to semestre de carrera), debe completar el componente práctico durante todo el cuarto año. Tanto la duración de la carrera, como la distribución de la carga horaria de la misma dependen de cada universidad. La duración de la carrera varía entre 8 a 10 semestres, y las horas prácticas en promedio empiezan en el quinto semestre. En este último período es cuando se exige al estudiante poner a prueba todo lo aprendido en el aula, siendo un requisito básico que permite verificar el perfil del estudiante, para así desarrollar destrezas y habilidades específicas necesarias para que éste pueda tener un buen desempeño en su futura profesión.

La práctica pre-profesional varía en función del nivel educativo y la universidad oferente. Una diferencia entre la educación básica y secundaria consiste en las funciones que cumple el practicante dentro del aula. En el caso de educación básica, se han encontrado dos fases de prácticas pre-profesionales. En la primera, el practicante asiste al profesor principal de la clase desde la planificación hasta la ejecución. En la segunda, el practicante planifica y ejecuta las clases bajo la supervisión del profesor principal del aula.

En el caso de la educación secundaria, este es un proceso institucional conjunto entre las universidades formadoras y las instituciones educativas receptoras. Durante este proceso los practicantes solicitan a las instituciones educativas el permiso necesario para planificar y enseñar ciertas clases dependiendo del curso que deseen; éstas son supervisadas por el profesor titular, quien después de la práctica mediante un formulario evalúa tanto la preparación como las técnicas y metodologías empleadas por el practicante durante la clase. Se requiere que estas prácticas incluyan actividades de evaluación y trabajo en clase para que el profesor titular tenga una visión completa de la capacidad docente que tiene el practicante.

Estudios a nivel de Posgrado

Respecto a la formación de posgrado, en el país las únicas instituciones que han ofertado programas de este tipo son:

- Universidad de Cuenca: Maestría en Docencia de las Matemáticas
- Escuela Politécnica del Litoral: Maestría en educación con mención en enseñanza de la matemática
- Universidad Técnica de Ambato: Maestría en Docencia Matemática
- Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE: Maestría en enseñanza de la matemática

Como producto de estos programas de maestría se han realizado varias tesis enfocadas en su mayor parte hacia el planteamiento de propuestas metodológicas para la enseñanza de las matemáticas a nivel de Educación General Básica y Bachillerato. En el Ecuador no se han ofertado a la fecha programas de Doctorado en Educación Matemática.

6. La investigación en Educación Matemática y las redes académicas

En términos generales no existen líneas claras de investigación en educación matemática. Aunque existen profesores que desde su práctica profesional han incursionado en la investigación educativa en sus correspondientes instituciones y centros de trabajo, estas no están directamente relacionadas con la formación de profesores de manera global.

Universidades que realizan investigación

Para D'Amore (2006) la Didáctica de la Matemática establece el esfuerzo de conectar a los profesores de matemáticas hispano hablantes con expertos en educación matemática e investigadores en el campo de la didáctica de la matemática, dado lo poco fortalecida que es la investigación en la educación matemática en los países latinoamericanos. Ecuador, no es ajeno a esta situación, ya que, dentro de las 13 universidades del país en las cuales se ofrecen carreras de educación con especialización en ciencias exactas, son pocas las que tienen este rol e ímpetu en la investigación en la educación matemática o hayan establecido formalmente las líneas de investigación en este campo. Del listado general de universidades que cuentan con carreras de Educación Matemáticas, se tienen las siguientes líneas de investigación por universidad.

Universidad Nacional de Educación – UNAE. Plantea las siguientes líneas de investigación: didáctica de la matemática, Investigación científica en el campo de la matemática.

Universidad de Cuenca. Se desarrollan cuatro ejes fundamentales de investigación: currículo en Matemática, tecnologías de integración, formación de formadores y perfil del profesor de Matemáticas. Así, en el programa de maestría en matemática que ofrece esta universidad se pretende crear un espacio para la formación y actualización de maestros. Desde la universidad se han trabajado en un proyecto sobre diseño de una propuesta curricular para el área de matemática (número y aritmética) para el primer año de básica para el contexto ecuatoriano y actualmente están trabajando en proyectos de investigación como: La modelación con apoyo de software libre y los cambios en los procesos de aprendizaje en matemáticas en los estudiantes de primero de bachillerato. Análisis de la incorporación de Tic's en el proceso educativo de los docentes de EGB y bachillerato. Desarrollo matemático de los niños ecuatorianos de primer año de básica. El rol del niño y las características del entorno, este último con financiamiento de la Senescyt (U Cuenca, s.f)

Universidad Estatal de Bolívar. No hay líneas de investigación en el campo de la educación matemática. Sin embargo, existen líneas de investigación relacionadas a la "Educación y Conocimiento". Dentro del programa de Educación, se establecen cuatro componentes temáticos: diversidad del aprendizaje – enseñanza, correlaciones educativas en los procesos de generación de saberes y técnicas ancestrales, ambientes y estrategias de enseñanza – aprendizaje a grupos de vulnerabilidad social y económica y pedagogía y didáctica intercultural en contextos urbanos y rurales para la educación alternativa.

Universidad Técnica Particular de Loja. La línea estratégica va enfocada en la docencia pertinente y de alto nivel, focalizado en la psicopedagogía, metodologías y evaluación (UTPL, s.f).

La investigación como componente de la formación del profesor de matemáticas

Según el documento del CES (2015) respecto al Currículo Genérico de las Carreras de Educación, en su sección 1.1.3 "la práctica pre-profesional de investigación-acción es el eje organizador del currículo porque dinamiza las articulaciones necesarias para el estudio y la intervención de la diversidad de problemas que presentan los sujetos,

contextos, sistemas y fenómenos educativos” (p. 7). Por lo tanto, a luz de este paradigma el futuro profesor debe ser capacitado desde sus inicios en la conceptualización de la investigación como una “mano guiadora” del proceso educativo hasta la resolución de los problemas de la vida real. Este enfoque favorecería el contacto con otras disciplinas y la conexión vital entre el modelo y la realidad. Sin embargo, a fin que estas aspiraciones pasen del simple enunciado lírico, se requiere de buenos modelos de instructores investigadores que son escasos en el país. Por tal motivo, en el marco de la construcción participativa del Plan Decenal de Educación 2016 -2025, el Ministerio de Educación está llevando a cabo acciones para garantizar y revalorizar la carrera del docente ecuatoriano. Se desea que muchos docentes puedan acceder a los programas de maestrías o cursos de posgrados, que favorezcan la formación continua de los docentes, para con ello garantizar instructores e investigadores en el campo de la Educación Matemática. A su vez, para el año 2017 – 2018 se garantiza a los docentes la doble titulación para quienes están cursando maestrías internacionales como la maestría de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) en convenio con la Universidad de Barcelona (UB) en cuanto a la Formación de Docentes de Secundaria con especialidad en Matemática. Con esto se intenta formar docentes investigadores a pesar del poco tiempo que disponen por su labor a tiempo completo

El papel de las redes y/o comunidades académicas en la generación de políticas en la formación en matemáticas

En el Ecuador, la Sociedad Ecuatoriana de Matemáticas (SEDEM) juega un rol importante en la divulgación de escritos y trabajos de investigación en el campo de las matemáticas. La SEDEM es una corporación científica no gubernamental, sin fines de lucro, conformada desde 1967 por personas afines al ámbito de la matemática. Esta sociedad establece normas y reglamentos para las publicaciones de investigaciones, y es la encargada de la organización de olimpiadas matemáticas infantiles y juveniles. No obstante, hasta la fecha no ha tomado el liderazgo en generar políticas para la formación de los profesores de matemáticas, ni en la participación de legislación escolar (SEDEM, 2008) En el Ecuador no existe ninguna sociedad ecuatoriana de educación en matemática ni alguna otra organización encargada de apoyar o incentivar la investigación en educación matemática.

De acuerdo a Montalvo, Ormaza & Espinosa (2015) en el Departamento de Investigación del MINEDUC no existe conexión entre los investigadores en educación y las políticas educativas del Ministerio de Educación. El ministerio no tiene líneas de investigación definidas y tampoco tiene inventario alguno de las investigaciones que se realizan a nivel nacional. Esto explica porqué las investigaciones realizadas no permean la realidad escolar.

7. La Formación Continua

En la actualidad no existe una estructura claramente definida para la formación continua de docentes. Las universidades han venido ofertando cursos, talleres, diplomados así como maestrías. Dados los resultados deficientes en cuanto a contenidos que ha

evidenciado las mediciones del INEVAL, el gobierno, a través del MINEDUC, ha impulsado y financiado cursos de capacitación y programas de maestría. Desde el año 2008 organiza cursos de formación continua para docentes del magisterio fiscal sobre temas que las pruebas SER han señalado como debilidad (MINEDUC, 2013) Sin embargo, no se han ofertado programas que de alguna manera puedan resolver y atender la falta de investigadores en la Educación Matemática.

Entidades Encargadas en la Formación Continua de Docentes EGB y BGU

El gobierno actual ha seleccionado a universidades tipo A ó B a fin de que oferten cursos de capacitación continua en diferentes áreas incluida la de matemática. Adicionalmente, con el objetivo de mejorar la forma de enseñanza de las matemáticas en el Ecuador, se han implementado algunas acciones, entre ellas tenemos:

Lideradas por el Ministerio de Educación:

- Proyecto SíProfe: pertenece al Plan Decenal de Educación 2006–2015; donde se involucra las inquietudes de la sociedad y del gobierno del Ecuador respecto a la calidad del sistema educativo y a la relación de ésta con el desempeño de sus docentes (Portaluppi, 2012).

Durante 2010, el SíPROFE ofertó 18 módulos de capacitación. En ellos se contó con 271.681 docentes. Entre los cursos durante 2010 estuvieron: Lectura crítica; Didáctica de las matemáticas desde primero a séptimo de la educación general básica; Pedagogía y didáctica; Introducción a las tecnologías de información y la comunicación; y actualizaciones en el currículo de la educación general básica en varias materias de diferentes grados (MINEDUC, 2011).

- Formación Docente: Continuación de SiProfe
- Programa de Maestrías con Universidades Españolas. Desde mayo de 2014 el Ministerio de Educación en convenio con Universidades Españolas: Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Nacional de Educación a Distancia, inició una primera fase de programas de maestrías que han beneficiado a alrededor de 2400 docentes en diferentes áreas y para diciembre de 2015, alrededor de 2322 profesores culminaron sus estudios (MINEDUC, 2015d; Presidencia de la República del Ecuador, 2016).

Lideradas por la SENESCYT a través del SNNA:

- Especialidad en Docencia en Matemáticas
- Formación de Mentores para Matemáticas.

Contenidos que se Privilegian en la Capacitación de Docentes

Las líneas generales que ha establecido el MINEDUC o la SENESCYT privilegian las orientaciones pedagógicas y el apoyo de las tecnologías de la información más que el aspecto cognitivo. Existe cierta medida de flexibilidad, por lo que algunas instituciones han enfatizado los conceptos críticos como lo muestra el programa diseñado y dictado por la ESPOL que se puede visualizar en el Apéndice E (ESPOL, 2013).

Metodologías que se usan en la Formación Continua de Docentes

La formación docente, según el MINEDUC (2014a), tiene como propósito proporcionar herramientas al docente para desarrollar conocimientos específicos y fortalecer la base disciplinar, a fin de preparar profesionales capaces de enseñar, generar y transmitir los conocimientos y valores necesarios. En este sentido, la metodología de los cursos que ha venido ofreciendo el MINEDUC tiene como características principales las siguientes:

- En todos los temas se ha pretendido reforzar la etapa del desarrollo conceptual porque en ocasiones se quieren devorar contenidos sin afianzar las bases que van a dar soporte a la espiral de aprendizaje (Chacón & Valarezo, 2011).
- La realización de trabajos y lecturas de forma autónoma, grupal o actividades de trabajo colaborativo ha sido también un aspecto metodológico desarrollado en los cursos de formación continua
- La participación activa de los y las docentes en reflexiones y exposiciones en plenaria han permitido conocer diversos criterios y formas de transmitir conocimientos matemáticos
- Otra característica es el fortalecimiento de la práctica docente, haciendo que los participantes de los cursos desarrollen sesiones de trabajo donde pongan en evidencia el ciclo de aprendizaje.
- La incorporación de las TIC en el proceso docente es otro aspecto importante dentro de la metodología de los cursos de formación continua.

La mayoría de los profesores son del sistema público y fiscal. Últimamente no se considera opcional y algunos han sido obligados a tomarla. También se impone la sanción de cubrir los costos de esta capacitación en caso de reprobarla. Sin embargo, debido al escaso número de universidades e institutos capacitados para brindar estos cursos, existen problemas de movilización por la ubicación geográfica, así como problemas de gran heterogeneidad entre los docentes-estudiantes.

Acciones Recientes en la Formación Inicial o Continua

En lo referente a la formación inicial se puede destacar que a partir 2012 la SENESCYT estableció que para ingresar a la carrera de educación había que obtener 800 puntos como mínimo de los mil posibles en la prueba ENES. Con esto se pretende que los mejores bachilleres opten por ser profesores y así conseguir un buen nivel en cuanto a la formación universitaria, sobre todo en el área de Educación Matemática.

Además, las IES: Universidad de Cuenca (UC), Universidad Central del Ecuador (UCE), Universidad Técnica del Norte (UTN), Universidad Estatal de Bolívar (UEB), Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) y Universidad Técnica de Manabí (UTM) han conformado una red que en los últimos años viene rediseñando las mallas curriculares, incorporando asignaturas como Didáctica de la Matemática y la Física, Software para la enseñanza de la Matemática y la Física, Etno-matemática, Matemáticas Discretas y Matemáticas Financieras. Estas nuevas asignaturas intentan responder a los requerimientos de la sociedad actual.

En cuanto a programas de formación continua, el MINEDUC a partir del 2007 viene diseñando procesos de actualización docente. Uno de esos procesos fue el Sistema Integral de Desarrollo Profesional Educativo (SíProfe), en el que entre 2010 y 2013 se desarrollaron cursos relacionados con el Área de Matemáticas, a saber:

- Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, Área de Matemáticas, 2do a 7mo, con 20 horas de duración.
- Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, Área de Matemáticas, 8vo a 10mo, con 20 horas de duración.
- Didáctica de las Matemáticas, con 40 horas de duración.

En la Figura 7 se detalla el número de maestros capacitados en el programa SíProfe en el período 2010 – 2013.

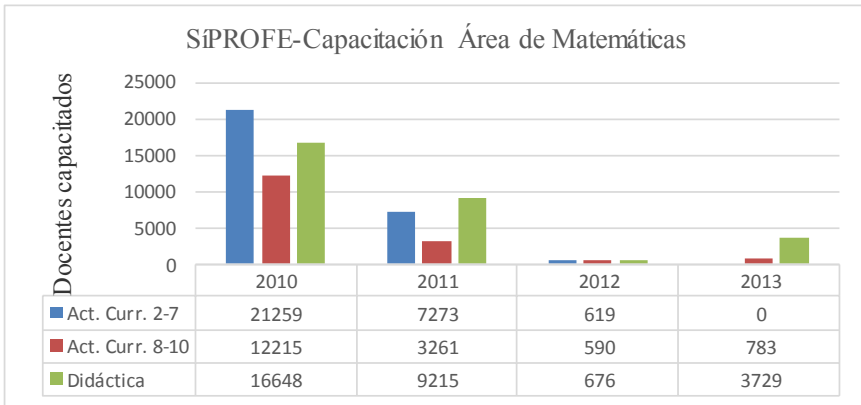


Figura 7: Estadísticas SíProfe. Nota: Elaborado por los autores Fuente: MINEDUC 2014b

El objetivo del programa consistía en capacitar a docentes que imparten Matemáticas en la EGB. Lamentablemente a los cursos llegaron en su mayoría profesores de diferentes áreas y no solo de matemáticas. El objetivo propuesto no se cumplió en su totalidad por cuatro razones fundamentales:

1. No todos los docentes de Matemáticas de EGB pudieron involucrarse en los mencionados programas de capacitación.
2. El tiempo en el que se desarrollaron los programas fue muy limitado; por ejemplo, un curso de 40 horas de Didáctica de la Matemática resulta insuficiente considerando la cantidad de nudos críticos que existen en el aprendizaje de esta asignatura.
3. El ambiente físico no brindaba las comodidades para el desarrollo de los programas de capacitación ya que en ciertos casos los docentes tenían que acomodarse en mobiliario diseñado exclusivamente para niños.

4. La evaluación de salida del curso de Didáctica de la Matemática no concordaba con los contenidos desarrollados en el programa y muchos docentes salieron reprobados.

A partir de 2014, el SíProfe pasó a llamarse Formación Docente. La Dirección Nacional de Formación Continua del Ministerio de Educación en convenio con instituciones de educación superior categoría A y B, y, con organismos como el Instituto de Altos Estudios Nacionales y la Organización de Estados Iberoamericanos por medio del Centro de Altos Estudios Universitarios, ofertaron cursos de actualización pedagógica con la intención de cubrir de mejor manera las necesidades identificadas en todas las áreas del quehacer docente donde existen 210850 profesores (MINEDUC, 2013b). La Figura 8 muestra el resumen de los porcentajes cubiertos hasta el 2015, según refleja en la gráfica, para 2016 quedaría pendiente capacitar al 40% de los profesores de Matemáticas de 8vo a Bachillerato.

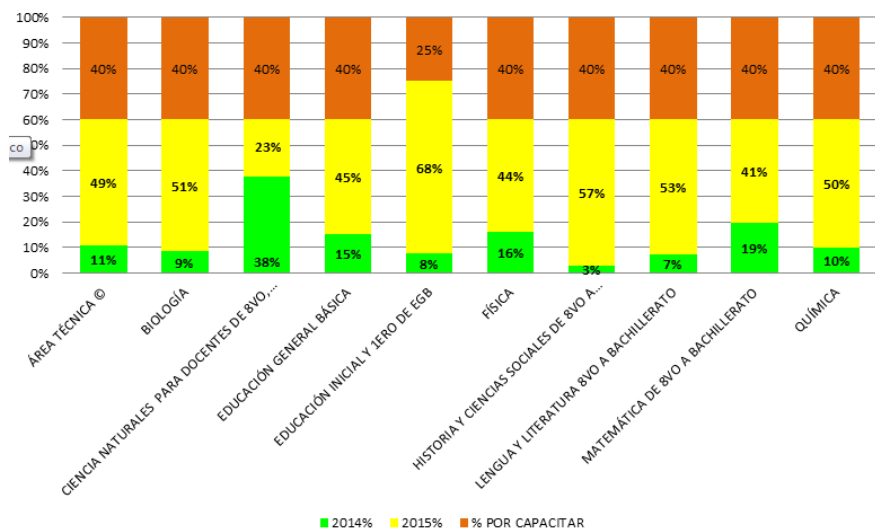


Figura 8: Porcentaje de docentes a capacitar en el 2015. Nota: Información proporcionada por el MINEDUC, 2013a.

Adicionalmente, desde mayo de 2014 el Ministerio de Educación en convenio con universidades españolas inició una primera fase de programas de maestrías que ha beneficiado a alrededor de 2400 docentes. Así por ejemplo, la Universidad de Educación a Distancia de España (UNED) abrió 960 cupos distribuidos en cuatro sedes: Quito, Cuenca, Loja y Guayaquil. Para Diciembre del 2015, alrededor de 240 profesores culminaron sus estudios. En el 2015 se ofertaron 10 000 cupos para maestrías y especializaciones, formación que será impartida por universidades iberoamericanas de mayor prestigio bajo el régimen a distancia

Todo proceso que busque la mejora del perfil profesional del profesorado de Matemáticas siempre será en primera instancia positivo. No obstante, hay mucho por mejorar. Por ejemplo los mecanismos de acceso a las capacitaciones han hecho que muchos

docentes de matemática se queden sin recibir los cursos. La heterogeneidad de los participantes contribuyó a que no todos tuvieran las bases apropiadas y constituyó un freno para el aprovechamiento eficaz y eficiente.

Futuro de la formación inicial y continua

A fin de dar una respuesta a esta interrogante se auscultó la opinión de algunos docentes de Matemáticas de diferentes niveles que se resumen en las siguientes aspiraciones:

- Que a través de un cambio generacional de los docentes y de paradigmas, se apliquen estrategias metodológicas innovadoras y creativas para que los estudiantes sean críticos, reflexivos y desarrollen en verdad las aptitudes matemáticas que nuestra sociedad demanda.
- Que la mayoría de los docentes del Ecuador logren desenvolverse en su quehacer profesional en función de los mínimos que se establecen en los estándares de calidad educativa promulgados (MINEDUC, 2013b).

Es reiterativo en el discurso de las autoridades el reconocimiento del papel de la educación para el despegue científico y tecnológico, pero dados los réditos políticos inmediatos que otorgan las inversiones en infraestructura, con una alta probabilidad es esa componente la que seguirá recibiendo el mayor aporte presupuestario. Esto constituye una verdadera paradoja, ya que en la evaluación SER Estudiante realizada por el INEVAL en el 2013 se expuso que las instituciones que poseen menor presupuesto económico que las particulares y fiscomisionales tuvieron mejor puntaje en las evaluaciones (INEVAL, 2013). Esto corrobora anteriores investigaciones sobre la calidad tanto de la educación ecuatoriana (Fundación Ecuador. Contrato Social por la Educación y Grupo FARO, 2006) e internacional (Compañía auditora McKinsey, 2007) donde se establece que más que las instalaciones físicas de una escuela, es la calidad de sus profesores lo que permite el éxito académico de sus estudiantes.

8. Principales fortalezas, debilidades, amenazas, oportunidades y desafíos

Fortalezas

- La existencia de un número apreciable de docentes jóvenes y motivados que cuentan con la energía para incursionar en procesos de formación y actualización de conocimientos.
- La experiencia que poseen los referentes académicos de las universidades se convierte en una base sólida para fortalecer a los docentes de educación media jóvenes.

Debilidades

- Falta de profesores especializados en Matemática y carencia de datos oficiales de la demanda para los próximos años. A partir de la base de datos de los colegios fiscales suministrada por el Ministerio de Educación se puede ver en la figura 6, que la mayoría de los profesores de matemática de nuestro sistema educativo tiene títulos solo de educación cuyo currículo es muy débil en cuanto a conceptos matemáticos.

- Es notable el decrecimiento de la proporción de profesoras a medida que se incrementa el nivel de estudios. Este mismo patrón se repite a nivel de regiones o provincias. Esto incide en la promoción de carreras en ciencia y tecnología dentro del género femenino (Figura 12)
- Poco reconocimiento social y remunerativo del profesor.
- Falta de interés por parte de estudiantes en educación por desarrollar destrezas matemáticas, debido a la forma mecanicista y algorítmica de las clases.
- Escasa participación de matemáticos en los talleres brindados por las universidades en formación continua para el dominio de los conceptos matemáticos.
- Con frecuencia la capacitación ofertada no se acompaña de procesos de seguimiento o de medición de impactos ni cuenta con asesoría y apoyo permanente a los docentes. Esta capacitación no responde a las reales necesidades y motivaciones de los maestros, sino al criterio de quienes laboran en el nivel central.
- Falta de infraestructura adecuada, bibliotecas físicas y virtuales, acorde a los requerimientos del siglo XXI.
- Carencia de maestrías y doctorados en el área de Educación Matemática en el ámbito ecuatoriano, accesibles al docente promedio.
- Ausencia de líneas de investigación tanto en educación matemática y escasa integración en redes
- Falta de un currículo generalizado y fortalecido para la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemático.
- Deficiente dominio cognitivo de un porcentaje apreciable de profesores de matemática como lo evidencia la publicación de la pruebas realizadas por el INEVAL en la correspondiente página web. Como se puede ver en los gráficos 9 al 11, el puntaje nacional es 547/1000, mientras el porcentaje de profesores con rendimiento bajo es del 62%.

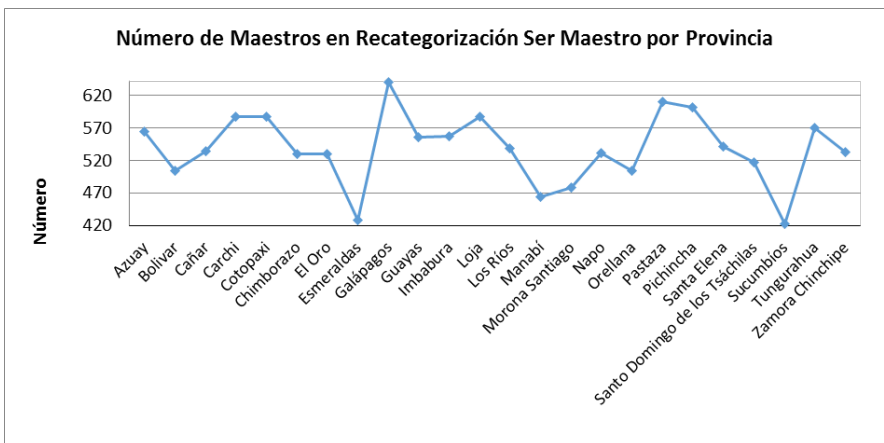


Figura 9: Notas promedio de la prueba de recategorización por provincias. Fuente: Adaptado de INEVAL, 2014.

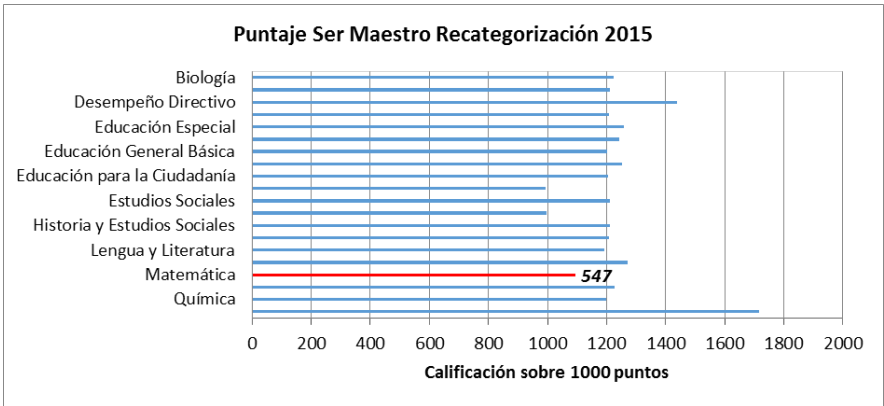


Figura 10: Puntaje Nacional de Profesores por Materia. Fuente: Adaptado de INEVAL. 2014.

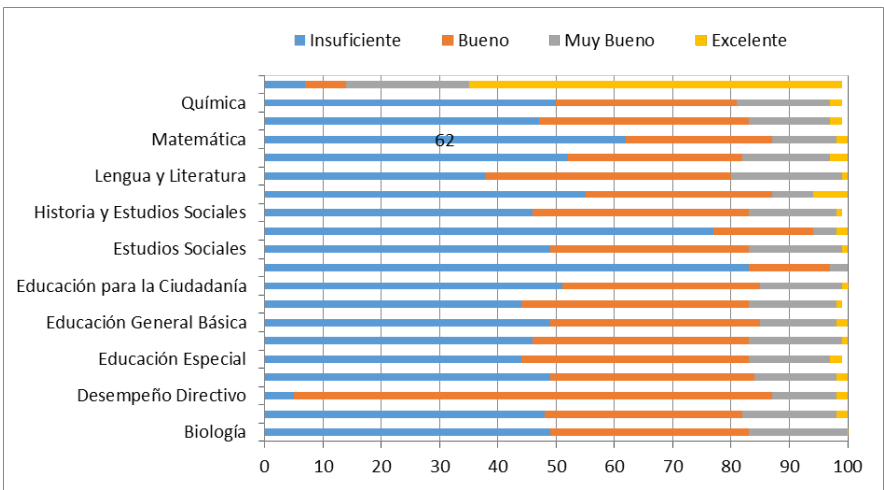


Figura 11: Porcentaje de Calidad de Rendimiento de Profesores por Materia. Fuente: Adaptado de INEVAL. 2014.

Amenazas

- El incremento de horas prácticas pre profesionales en el programa de formación para el profesor ecuatoriano (de 400 a 1800 horas) está generando que las universidades encuentren maneras inadecuadas de cumplir con el requisito, por ejemplo eliminando materias teóricas importantes o inventando materias que se denominen prácticas aunque realmente no desarrollen destrezas prácticas.
- Los continuos cambios realizado sobre la LOES y su Reglamento, generan incertidumbre pues establecen nuevas jornadas y exigencias de trabajo
- Falta de comunicación coherente entre los principales involucrados en el tema de la educación y en particular la problemática de los profesores de matemáticas.

Oportunidades

- La tendencia por parte del gobierno y los medios de comunicación a valorar las diferentes áreas del conocimiento y del pensamiento, entre ellas el pensamiento científico.
- El desarrollo técnico y tecnológico, obliga a los estudiantes y docentes a tener y demandar mejor preparación en esta área.
- El reconocimiento de la educación como un área prioritaria del plan de gobierno con la consecuente asignación de mayor presupuesto al área de capacitación docente.
- El acceso a los procesos de formación en cuarto nivel que lleva adelante el ministerio de educación en convenio con universidades de primer orden tanto nacionales como internacionales ha permitido que la mayoría de los profesores de la costa y sierra obtengan su título de cuarto nivel en los últimos años, como se muestra en el anexo G.
- El rediseño curricular con una visión teórica-práctica integrada. El reto es reconstruir el currículo de manera que el aumento de horas prácticas sea el resultado de un análisis y selección de materias que pueden implementarse con componentes teórico-prácticos como una sola unidad.
- Las universidades ecuatorianas buscan crear programas de postgrado y doctorado que fortalezcan el área de ciencias en el país, a los cuales los docentes podrán acceder.

Desafíos

1. Atraer y reclutar suficientes bachilleres para satisfacer la demanda de profesores que se presentará cuando se jubilen los actuales y por el correspondiente crecimiento poblacional. Se debe promocionar la inmediata oferta de trabajo disponible entre los aspirantes a profesores intentando atender al género femenino dado el predominio masculino entre los profesores de matemáticas como lo muestra la Figura 12 realizada en base a la información suministrada por el Ministerio de Educación. Es importante además una campaña comunicacional que revalorice el papel clave del profesor de matemáticas para el desarrollo científico y tecnológico del país.

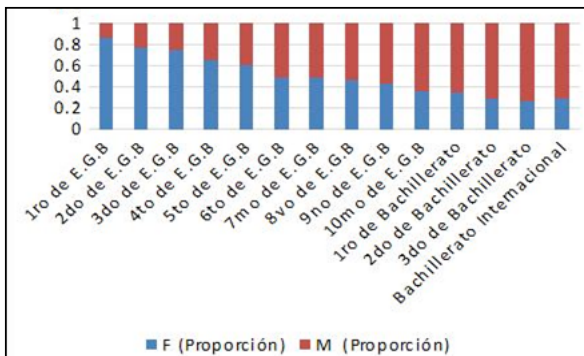


Figura 12: Proporción de hombres y mujeres en la educación matemática. Nota: Elaborado por los autores Fuente: MINEDUC 2015

2. Formar profesores entusiastas que amen la matemática y enseñen a valorarla y desarrollarla. Esto implica superar la limitada demanda de matrícula en la carrera de matemáticas y física que existe y aumentar el poco reconocimiento social y baja remuneración de la profesión. Necesitamos que el currículo de formación del futuro profesor garantice el debido dominio conceptual y lógico que demanda la educación matemática.

3. Impartir cursos de educación continua que realmente provean la formación adicional requerida. Como se desprende del análisis de la base de datos del MINEDUC y se visualiza en la Figura 13 el porcentaje de profesores de matemáticas que tiene un nivel de maestría es muy bajo y es un gran desafío el ofrecer una formación atrayente y transformadora para esta gran población de profesores.

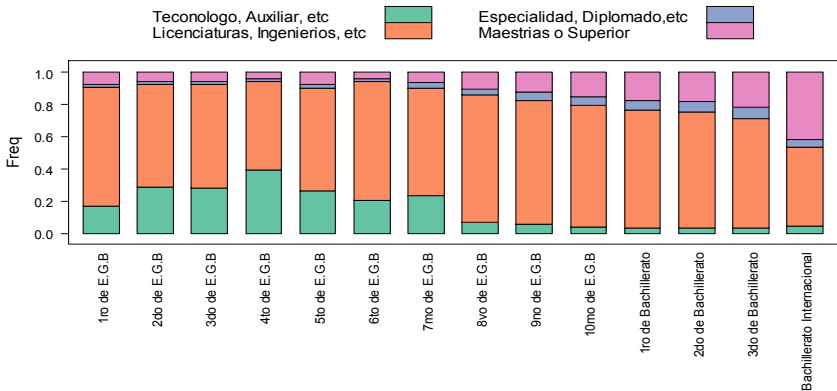


Figura 13: Frecuencia relativa de título de docente por nivel donde trabaja.

Nota: Elaborado por los autores Fuente: MINEDUC 2015

4. Corresponde a los responsables en educación reducir la debilidad marcada por la escasa participación de matemáticos en los talleres brindados por las universidades en formación continua, la limitada oferta de maestrías y doctorados en el área de la docencia en matemática y física.

5. Lograr trabajo colaborativo entre el Estado, la academia y los profesores a fin de que la estructuración de políticas educacionales no se vea afectada por el constante vaivén político. Debemos aprovechar los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir que buscan “Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades...” (CES, 2015, p.2). Lograr un rediseño curricular con visión teórica-práctica integrada que dé respuesta a las necesidades de la sociedad. Cabe mencionar que se debe superar la escasa integración en redes y las amenazas generadas por la incertidumbre de la vigencia de la LOES y su Reglamento que establecen nuevas jornadas y exigencias de trabajo.

9. Conclusiones

La historia de las reformas en la educación matemática evidencia falta de profundidad e integralidad para cambiar estructuralmente la formación de los profesores de matemática del Ecuador. Por otro lado, por décadas la situación de inconformidad docente fue exteriorizada mediante el permanente conflicto y lucha por mejores salarios y consecuentemente se fue erosionó el prestigio social del magisterio. Los procesos de evaluación han revelado el bajo nivel de los profesores fiscales (INEVAL, 2014)

Las críticas a la estructura de formación inicial señalan que el currículo de matemáticas es demasiado centralizado con contenidos curriculares poco vinculados a la realidad. Esto se ve reforzado por la presentación de asignaturas separadas, desarticuladas entre sí, lo que no permite realizar conexiones interdisciplinarias. Hay, además, demasiados contenidos informativos en cada asignatura y pocas oportunidades para la debida conceptualización para transferencia significativa.

La investigación educativa es escasa e inconexa con la aplicación remedial de la situación en las aulas. Es importante reconocer que el actual gobierno del Ecuador ha presentado iniciativas y promovido políticas para enfrentar el problema educativo. Algunas de estas iniciativas son relevantes, como el aumento en el presupuesto educativo, el gran desarrollo en infraestructura, el esfuerzo por el ordenamiento de las carreras en educación, la oferta de cursos de educación continua de tercero o cuarto nivel, pero no suficientemente estructuradas frente a la complejidad del fenómeno. Se requiere de una mirada integral, sistémica y radical. Se requiere romper el círculo vicioso de profesores que no disfrutaban de las matemáticas enseñando a nuevas generaciones la misma actitud. Es importante contar con profesores que se apasionen por el descubrimiento, la experimentación y el logro para contagiar a nuestros jóvenes y potenciar su desarrollo científico y tecnológico. Reinsertar en las aulas la búsqueda y los porqués, en vez de limitar las clases a repeticiones algorítmicas vacías, mecánicas y aburridas. Ratificamos una de las conclusiones del cuaderno de Contrato social por la educación que propone: "Revalorizar social y cognitivamente al profesor de matemáticas y atraer y cultivar a los mejores talentos de las nuevas generaciones son metas urgentes" (Fabara, 2013, p.12). Sin embargo todo esto debería enmarcarse en una verdadera política de Estado que independientemente del gobierno de turno, otorgue una estructura flexible, prioridad al desarrollo del pensamiento crítico y continuidad a los esfuerzos por transformar la educación matemática ecuatoriana.

10. Referencias Bibliográficas

- CEAACES. (2014). *Categorización de universidades*. Recuperado de <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/categorizacion-de-universidades/>
- CES. (2015). *Currículo Genérico de las Carreras de Educación*. Comisión Ocasional de Educación. Recuperado de http://www.ces.gob.ec/doc/Talleres_Carrera_de_Educacion/Currículo_Generico/currulo%20genrico%20de%20las%20carreras%20de%20educacin.pdf
- Chacón, M. Valarezo M. (2011). *Didáctica de las Matemáticas*. MINEDUC.
- Compañía auditora McKinsey. (2007). "Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos". Recuperado de http://www.oei.es/pdfs/documento_preal41.pdf
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Colombia: Magisterio.
- ESPOL. (2013). *Cursos y Capacitación*. Recuperado de <http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=cursoanteriores.jsp&offset=90>
- Fabara, E. (2013). Estado del Arte de la Formación Docente en el Ecuador. *Cuadernos del Contrato Social por la Educación*. Cuaderno 8: 8(1), 97-98. Recuperado de <http://campanaderechoeducacion.org/fresce/wp-apyus/wp-content/uploads/2015/09/O69-IV-ECU-A2-Pu-Inv.1.pdf>
- Freire, A. E. (2008). Medición de la calidad de la educación fiscal en el oeste de Guayaquil, a través de los niveles de estudiantes de décimo año de educación básica. Recuperada de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19302/1/CAPITULO%201.pdf>
- Freire, C. (2015). Hitos de la historia de la educación en el Ecuador, siglos XVI – XX. *Para el aula*. 13(4). Recuperado de http://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para_el_aula/Documents/para_el_aula_13/pea_013_0004.pdf&action=default
- Fundación Ecuador. Contrato Social por la Educación y Grupo FARO, ISBN-9978-45-344-X. (2006). Calidad con Equidad: El desafío de la educación ecuatoriana: *Informe de Progreso Educativo Ecuador 2006*, Pág 8.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2015). *Mathematics Curriculum, Teacher Professionalism, and Supporting Policies in Korea and the United States. Summary of a Workshop*. Washington, DC: National Academies Press.
- IESALC. (2004). *Educación Superior Virtual en América Latina y el Caribe*. Recuperado de http://colaboracion.uv.mx/oui/grupoe/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/oui/grupoe/Documentos%20compartidos/EducVirtual_ALC.pdf&action=default
- INEVAL (2013). *Ineval presenta los resultados de la evaluación Ser Estudiante 2013*. <http://www.evaluacion.gob.ec/ineval-presenta-los-resultados-de-la-evaluacion-ser-estudiante-2013/>
- INEVAL (2014). *Ser maestro recategorización*. Recuperado de <http://www.evaluacion.gob.ec/resultados/SM-como-nos-fue>
- MINEDUC. (2011). *Lineamientos pedagógicos SiPROFE*.
- MINEDUC. (2013a). *Indicadores educativos 2011 – 2012*. Recuperado de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores_Educativos_10-2013_DNAIE.pdf
- MINEDUC. (2013b). *Formación continua*. Recuperado de <http://educacion.gob.ec/formacion-continua-docente/>

- MINEDUC. (2014a). *El Ministerio de Educación invita a participar en las preinscripciones para los cursos de "Formación Continua*. Recuperado de <http://educacion.gob.ec/el-ministerio-de-educacion-invita-a-participar-en-las-inscripciones-para-los-cursos-de-formacion-continua/>
- MINEDUC. (2014b). *Estadísticas SiProfe*. Recuperado de http://sime.educacion.gob.ec/Modulo/SIPROFE/index.php?mp=9_0
- MINEDUC. (2015a). *Asignaturas del primer año del bachillerato unificado*. Recuperado de <http://educacion.gob.ec/malla-curricular-bachillerato-general-unificado/>
- MINEDUC (2015b). *Base legal*. Recuperado de http://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/A1_Base_Legal_11.pdf
- MINEDUC. (2015c). *Malla curricular de educación general básica*. Recuperado de <http://educacion.gob.ec/malla-curricular-educacion-general-basica/>
- MINEDUC. (2015d). *Base de datos de carrera profesional educativa*. MINEDUC-AC-2015-09585
- Montalvo, N., Ormaza, J., Espinosa, F., (2015). Entrevista de M. Martínez [Cinta de audio], Departamento de investigación del Ministerio de educación, Guayaquil.
- OIM (1994). *Informe OIM-Ministerio*. Recuperado de <http://www.oei.es/quipu/ecuador/#sis>
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (2015). *Malla curricular licenciatura en ciencias de la educación con mención en educación básica*. Recuperado de <http://www.puce.edu.ec/documentos/mallas-curriculares/vigentes/PUCE-EC-Semipresencial-Ciencias-Educacion-Educacion-Basica.pdf>
- Portaluppi Castro, C. (2012). *El Sistema Integral de Desarrollo Profesional Educativo (SiPROFE): Una mirada desde los involucrados en el sistema*. Recuperado de <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/386/1/Tesis401PORS.pdf>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2016). Noticias. Recuperado de <http://www.presidencia.gob.ec/2322-docentes-del-magisterio-fiscal-culminaron-maestrias-en-universidades-espanolas/>
- Red académica de carreras de pedagogía de las ciencias experimentales: matemáticas y física. (2015). *Propuesta de malla curricular de la red de carreras de pedagogía de las matemáticas*.
- Reglamento General a la LOEI. (2015). *Reglamento general a la LOEI*. Recuperado de <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/LOEI-Actualizado.pdf>
- SEDEM. (2008). *Estatutos vigentes*. Recuperado de <http://www.ceaaaces.gob.ec/sitio/categorizacion-de-universidades/>
- Senescyt. (21 de noviembre de 2012). Acuerdo 2012- 076. Reglamento del sistema nacional de nivelación y admisión. Recuperado de <http://www.unemi.edu.ec/images/pdf/Reglamentosinternos/Reglamento-del-Sistema-Nacional-de-Nivelacion-y-Admision.pdf>
- UCuenca. (s.f). Universidad de Cuenca. Recuperado de <http://www.ucuenca.edu.ec/>
- UNESCO. (2004). *Procesos de Formación de los Docentes por parte de Universidades e institutos pedagógicos del Ecuador*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001404/140489s.pdf>
- UTPL. (s.f). Universidad Particular de Loja. Recuperado de <http://www.utpl.edu.ec/>
- Web Datos Macro. (s.f) *Expansión gasto público educación*. Recuperado de <http://www.datosmacro.com/estado/gasto/educacion/ecuador>

11. Apéndice A

Propuesta de malla curricular de la red de carreras de pedagogía de las matemáticas

Tabla A1
Malla curricular de la red de carreras de pedagogía de las matemáticas

UNIDAD	CICLO	NÚCLEOS PROBLÉMICOS	CAMPOS DE FORMACIÓN			
			FORMACIÓN TEÓRICA	PRÁXIS PRE-PROFESIONAL		
BÁSICA	I	¿Cómo se aplica la política pública y del Buen Vivir en los paradigmas y modelos educativos en instituciones educativas específicas?	Dibujo	Fundamentos de pedagogía de las Matemáticas	Metodología de la Investigación PIS 1	
			Trigonometría	Aproximación diagnóstica del buen vivir en los paradigmas y modelos educativos en la enseñanza de Matemáticas, en instituciones educativas específicas	El Sumak Kausai y la educación	
			Matemática Básica		Lenguaje y Comunicación	
			Proyecto de integración de saberes (PIS1): Aproximación diagnóstica del buen vivir en los paradigmas y modelos educativos en la enseñanza de Matemáticas, en instituciones educativas específicas			
	II	¿Cómo se usan las estrategias y técnicas didácticas en Matemáticas y Física, en instituciones educativas específicas?	Estática y Cinemática	Introducción a la Didáctica de las Matemáticas y la Física	Metodología de la Investigación PIS 2	
			Geometría plana	Aproximación diagnóstica del uso de estrategias y técnicas didácticas de las Matemáticas y la Física en instituciones educativas específicas	Filosofía y Educación	
			Matemática Estructurada		Tecnología de la Información y la Comunicación	
			Proyecto de integración de saberes (PIS2): Aproximación diagnóstica de la aplicación de los paradigmas y modelos educativos, en instituciones educativas específicas.			
	III	¿Cómo se aplica la proyección curricular de EGB y bachillerato, en instituciones educativas específicas?	Dinámica	Proyección Curricular Ecuatoriana	Metodología de la Investigación PIS 3	
			Geometría Analítica Plana	Aproximación diagnóstica de los modelos curriculares de Matemáticas y la Física aplicados en instituciones educativas específicas.	Educación Intercultural e inclusiva	
			Análisis Matemático		Software de Matemáticas y Física	
			Proyecto de integración de saberes (PIS3): Aproximación diagnóstica de la aplicación de la proyección curricular de EGB y bachillerato en instituciones educativas específicas.			
IV	¿Cómo se aplica el planeamiento docente de Matemáticas y Física en EGB y bachillerato en instituciones educativas específicas?	Electricidad, Ondas y Calor	Planeamiento Docente	Metodología de la Investigación PIS 4		
		Geometría Analítica Tridimensional	Aproximación diagnóstica de la aplicación del planeamiento docente de Matemáticas y Física en EGB y bachillerato aplicados en instituciones educativas específicas	Legislación Educativa		
		Cálculo Diferencial		NA		
		Proyecto de integración de saberes (PIS4): Aproximación diagnóstica de la aplicación del planeamiento docente de Matemáticas y Física en EGB y bachillerato en instituciones educativas específicas.				
V	¿Cómo se realiza la evaluación institucional y de los aprendizajes, en instituciones educativas específicas?	Química	Evaluación Educativa	Metodología de la Investigación PIS 5		
		Cálculo Integral	Diseño y aplicación de la Evaluación Institucional y de los aprendizajes en Matemática y Física en instituciones educativas	Psicología del desarrollo		
				Enomatemática		
		Proyecto de integración de saberes (PIS5): Aproximación diagnóstica de la aplicación de la evaluación institucional y de los aprendizajes en Matemáticas y Física,, en instituciones educativas específicas				

Nota. La tabla continúa. Fuente: Adaptado de la Red académica de carreras de pedagogía de las ciencias experimentales: matemáticas y física. 2015.

Tabla A1 Continuación
Malla curricular de la red de carreras de pedagogía de las matemáticas

	¿Cómo se usan los procedimientos didácticos, de la Matemática en EGB, adaptados a las necesidades de aprendizaje (ritmos y estilos de aprendizaje; capacidades diversas) y culturales (Integraciones históricas y socioculturales)?	Termodinámica	Didáctica de las Matemáticas para EGB	Diseño de Investigación
PROFESIONAL	VI	Ecuaciones diferenciales	Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de las Matemáticas en EGB adaptados a las necesidades de aprendizaje y culturales	Psicología del Aprendizaje
			Proyecto de integración de saberes (PIS6): Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de Matemáticas en EGB, adaptados a las necesidades de aprendizaje (ritmos y estilos de aprendizaje, capacidades diversas) y culturales (Integraciones históricas y socio – culturales)	Tecnología de la Información y la Comunicación
			Didáctica de las Matemáticas para el Bachillerato	Proyecto Factible
			Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de las Matemáticas en el bachillerato, adaptados a las necesidades de aprendizaje y culturales	Psicología Organizacional
PROFESIONAL	VII	Oscilaciones y Ondas	Didáctica de las Matemáticas para el Bachillerato	Proyecto Factible
		Algebra lineal	Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de las Matemáticas en el bachillerato, adaptados a las necesidades de aprendizaje y culturales	NA
		Estadística Descriptiva e Inferencial	Proyecto de integración de saberes (PIS7): Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de Matemáticas en el bachillerato, adaptados a las necesidades de aprendizaje (ritmos y estilos de aprendizaje, capacidades diversas) y culturales (Integraciones históricas y socio – culturales)	NA
			Proyecto de integración de saberes (PIS7): Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de Matemáticas en el bachillerato, adaptados a las necesidades de aprendizaje (ritmos y estilos de aprendizaje, capacidades diversas) y culturales (Integraciones históricas y socio – culturales)	NA
PROFESIONAL	VIII	Electromagnetismo	Didáctica de la Física para el bachillerato	Proyecto cuasi experimental
		Matemáticas Discretas	Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de Física en el bachillerato, adaptados a las necesidades de aprendizaje y culturales	NA
			Proyecto de integración de saberes (PIS8): Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de Física en el bachillerato, adaptados a las necesidades de aprendizaje (ritmos y estilos de aprendizaje, capacidades diversas) y culturales (Integraciones históricas y socio – culturales)	NA
			Proyecto de integración de saberes (PIS8): Diseño, aplicación y evaluación de procedimientos didácticos de Física en el bachillerato, adaptados a las necesidades de aprendizaje (ritmos y estilos de aprendizaje, capacidades diversas) y culturales (Integraciones históricas y socio – culturales)	NA
TITULACIÓN	IX	Óptica y Física Moderna	Gestión docente y comunidades de aprendizaje	Tutoría de proyectos
		Matemática Financiera	Diseño, aplicación y evaluación de investigación que contribuyan a la solución de problemas socioeducativos en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas y la Física	NA
			Proyecto de integración de saberes (PIS9): Trabajo de titulación, sistematización de la práctica de investigación – intervención educativa.	NA
			Proyecto de integración de saberes (PIS9): Trabajo de titulación, sistematización de la práctica de investigación – intervención educativa.	NA

Fuente: Adaptado de la Red académica de carreras de pedagogía de las ciencias experimentales: matemáticas y física. 2015.

12. Apéndice B

Universidades que ofertan carreras de pregrado o posgrado en Educación

Tabla B1
Listado de Universidades con carreras de Educación el Ecuador

Provincia	Universidades con Pregrado / Posgrado en Educación	Universidades con Pregrado / Posgrado en Educación con Especialización en Matemática	Tipo de Financiamiento		
			Pública	Cofinanciada	Privada
Azuay	4	1	1	3	0
Bolívar	1	1	1	0	0
Chimborazo	1	1	1	0	0
Cotopaxi	1	0	1	0	0
El Oro	1	1	1	0	0
Esmeraldas	1	1	1	0	0
Guayas	7	2	4	1	2
Imbabura	1	1	1	0	0
Loja	2	2	1	0	1
Manabí	3	2	2	0	1
Pichincha	7	3	3	2	2
Tungurahua	2	0	2	0	1
Total	31	15	18	6	7

Fuente: los autores.

13. Apéndice C

Universidades que ofertan carrera de Educación con mención en Matemáticas y con Mención en Educación Básica

Tabla C1
Listado de Universidades con carreras de Educación en Matemáticas y Educación Básica

Nombre	Categoría	Provincia	Tipo	Denominación de Título de los Profesores con Mención en Matemáticas	Denominación de Título de los Profesores con Mención en Educación Básica
Universidad Técnica Particular de Loja	B	Loja	Cofinanciada	Lic. en Ciencias de la Educación mención Físico Matemáticas	Lic. en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica
Universidad Nacional de Loja	B	Loja	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Físico Matemático	Lic. en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica
Universidad Técnica Equinoccial	B	Pichincha	Cofinanciada	Lic. en Ciencias de la Educación mención Matemáticas	Lic. en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica
Universidad de Cuenca	B	Azuay	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Matemáticas y Física	Lic. en Educación General Básica
Universidad Central del Ecuador	B	Pichincha	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Matemáticas y Física	Lic. en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica
Universidad Técnica del Norte	B	Imbabura	Pública	Lic. en Física y Matemática	X
Universidad del Azuay	B	Azuay	Cofinanciado	X	Lic. en ciencias de la Educación mención Educación Básica
Universidad Estatal de Milagro	B	Guayas	Pública	X	Lic. en Educación Básica
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	B	Pichincha	Cofinanciada	X	Lic. en Ciencias de la Educación, mención Educación Inicial
Universidad Tecnológica Indoamérica	B	Tungurahua	Privada	X	Lic. en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica

Nota. La tabla continúa. *Fuente:* los autores.

Tabla C1 Continuación
Listado de Universidades con carreras de Educación en Matemáticas y Educación Básica

Nombre	Categoría	Provincia	Tipo	Denominación de Título de los Profesores con Mención en Matemáticas	Denominación de Título de los Profesores con Mención en Educación Básica
Universidad Técnica de Ambato	B	Tungurahua	Pública	X	Lic. en Educación Básica
Universidad Técnica de Manabí	C	Manabí	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Físico y Matemáticas	Lic. en Ciencias de la Educación, mención Educación General Básica
Universidad Estatal de Bolívar	C	Bolívar	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Matemáticas y Física	X
Universidad Nacional de Chimborazo	C	Chimborazo	Pública	Lic. en Ciencias Exactas	Lic. en Educación Básica
Universidad Técnica de Cotopaxi	C	Cotopaxi	Pública	X	Lic. en Ciencias de la Educación mención Educación Básica
Universidad Metropolitana	C	Guayas	Privada	X	Lic. en Ciencias de la Educación mención Educación Básica
Universidad Técnica de Machala	D	El Oro	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Físico Matemático	Lic. en Ciencias de la Educación especialización Educación Básica
Universidad de Guayaquil	D	Guayas	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Físico Matemático	X
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí	D	Manabí	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Físico Matemático	X
Universidad Técnica L.V.T. de Esmeraldas	D	Esmeraldas	Pública	Lic. en Ciencias de la Educación mención Físico y Matemáticas	X

Fuente: los autores.

14. Apéndice D

Componentes cognoscitivos de las carreras en educación

Tabla D1

Porcentajes de los componentes cognoscitivos en las carreras con mención en Matemáticas

NOMBRE	SIGLAS	Porcentajes (%) de los componentes				
		Matemática	Física	Pedagogía General	Pedagogía en Matemática	Otros
U. de Cuenca	UC	31 %	27 %	16 %	3 %	24 %
U. Nacional de Loja	UNL	23 %	25 %	27 %	5 %	20 %
U. Técnica Particular de Loja	UTPL	23 %	9 %	19 %	7 %	42 %
U. Central del Ecuador	UCE	35 %	22 %	12 %	2 %	29 %
U. Técnica Equinoccial	UTE	19 %	3 %	29 %	5 %	44 %
U. Nacional de Chimb.	UNACH	39 %	27 %	15 %	2 %	17 %
U. Técnica de Manabí	UTM	30 %	19 %	23 %	5 %	23 %
U. Técnica de Machala	UTMACH	38 %	11 %	22 %	5 %	25 %
U. Técnica L.V.T. de Esmeraldas	UTELVT	24 %	20 %	26 %	3 %	28 %
U. de Guayaquil	UG	44 %	19 %	21 %	3 %	14 %
U. Laica Eloy Alfaro de Manabí	ULEAM	23 %	11 %	29 %	7 %	29 %
PROMEDIO		30 %	17 %	22 %	4 %	27 %

Fuente: los autores.

Tabla D2

Porcentajes de los componentes cognoscitivos en las carreras con mención en Educación Básica

NOMBRE	SIGLAS	Porcentajes (%) de los componentes				
		Matemática	Física	Pedagogía General	Pedagogía en Matemática	Otros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	PUCE	2 %	5 %	60 %	3 %	30 %
U. Central del Ecuador	UCE	5 %	12 %	45 %	5 %	34 %
U. de Cuenca	UC	3 %	15 %	41 %	3 %	38 %
U. Nacional De Loja	UNL	5 %	26 %	46 %	3 %	20 %
U. Técnica de Ambato	UTA	6 %	15 %	48 %	6 %	26 %
U. Técnica Equinoccial	UTE	5 %	18 %	37 %	3 %	37 %
U. Técnica Particular de Loja	UTPL	4 %	9 %	43 %	1 %	42 %
U. Técnica de Cotopaxi	UTC	8 %	17 %	35 %	2 %	38 %
U. Técnica de Manabí	UTM	6 %	21 %	37 %	3 %	33 %
PROMEDIO		30 %	8 %	51 %	3 %	27 %

Fuente: los autores.

15. Apéndice E

Programa de Capacitación para Profesores de Ciencias del Ministerio de Educación que ofertó la ESPOL en 2015

Tabla E1

Cursos de la ESPOL para el proceso de Educación continua del Ministerio de Educación

Cursos para el programa para profesores de Matemáticas	Cursos para el programa para profesores de Física
Matemáticas I (FCNM – M001 – EC)	Matemáticas (FCNM – M007 – EC)
Matemáticas II (FCNM – M002 – EC)	Física I (FCNM – F001 – EC)
Matemáticas III (FCNM – M003 – EC)	Física II (FCNM – F002 – EC)
Matemáticas IV (FCNM – M004 – EC)	Física III (FCNM – F003 – EC)
Investigación I (FCNM – E020 – EC)	Investigación I (FCNM – E020 – EC)
Investigación II (FCNM – E021 – EC)	Investigación II (FCNM – E021 – EC)
Tics I (FCNM – M005 – EC)	Tics I (FCNM – M005 – EC)
Tics II (FCNM – M006 – EC)	Tics II (FCNM – M006 – EC)
Modelos Pedagógicos I (FCNM – E022 – EC)	Modelos Pedagógicos I (FCNM – E022 – EC)
Modelos Pedagógicos II (FCNM – E023 – EC)	Modelos Pedagógicos II (FCNM – E023 – EC)

Fuente: Adaptado de ESPOL, 2013.

16. Apéndice F

Significado de siglas y acrónimos

Siglas y acrónimos	Significado
BGU:	Bachillerato General Unificado
CEAACES:	Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior
CES:	Consejo de Educación Superior
EGB:	Educación General Básica
ENES:	Examen Nacional de Educación Superior
ESPOL:	Escuela Superior Politécnica del Litoral
IES:	Institución de Educación Superior
IESALC:	Educación Superior Virtual en América Latina y el Caribe
INEC:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INEVAL:	Instituto Nacional de Evaluación Educativa
LOEI:	Ley Orgánica de Educación Intercultural
LOES:	Ley Orgánica de Educación Superior
MINEDUC:	Ministerio de Educación
OIM:	Organización Internacional Para las Migraciones
PIB:	Producto Interno Bruto
SEDEM:	Sociedad Ecuatoriana de Matemáticas
SENECYT:	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología
SIPROFE:	Sistema Integral de Desarrollo Profesional Educativo
SNNA:	Sistema Nacional de Nivelación y Admisión
TIC:	Tecnologías de la Información y Comunicación
UB:	Universidad de Barcelona
UC:	Universidad de Cuenca
UCE:	Universidad Central del Ecuador
UEB:	Universidad Estatal de Bolívar
UNACH:	Universidad Nacional de Chimborazo
UNAE:	Universidad Nacional de Educación
UNED:	Universidad de Educación a Distancia de España
UNESCO:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USFQ:	Universidad San Francisco de Quito
UTM:	Universidad Técnica de Manabí
UTN:	Universidad Técnica del Norte
UTPL:	Universidad Técnica Particular de Loja