

La formación inicial y continua de docentes de Matemáticas en Costa Rica

Ana Lucía Alfaro

Universidad Nacional, Costa Rica
aalfar@una.cr

Marianela Alpizar

Universidad Nacional, Costa Rica
marianela.alpizar.vargas@una.cr

Yuri Morales

Universidad Nacional, Costa Rica
yuri.morales.lopez@una.cr

Melvin Ramírez

Universidad Nacional, Costa Rica
mra@una.ac.cr

Oscar Salas

Universidad Nacional, Costa Rica
oscar.salas.huertas@una.cr

Resumen

La calidad de la educación está relacionada con la eficacia de la enseñanza que ofrece el docente, así como atender la formación inicial y continua de los educadores es fundamental para la sociedad por las implicaciones que la educación tiene sobre el desarrollo humano y, consecuentemente, sobre el desarrollo del país. En este informe se puntualizan aspectos históricos de la formación inicial de docentes en Costa Rica, estructuras del contenido de la formación inicial, la formación continua en Educación Matemática destacando acciones recientes, el papel de la investigación en la formación, la tecnología y desarrollo profesional del docente tanto de primaria como de educación media. Se parte de una contextualización histórica para llegar a un apartado de fortalezas, debilidades, amenazas y principales desafíos que Costa Rica debe hacerle frente en busca de la calidad de la educación matemática.

Palabras clave

Formación docente, matemáticas, educación matemática, educación, Costa Rica.

Abstract

The quality of education is related to the effectiveness of education provided by the teachers as well as to watch over the initial and ongoing training of teachers is essential to society because of the implications of this education on human development and consequently, on the country's development. This report (paper)

points out historical aspects of initial teacher training in Costa Rica, structures of the core content of initial training, ongoing training in mathematics education emphasizing recent actions, the role of research in education, technology and professional development in both elementary and high school education. It starts with a historical context followed by a section of strengths, weaknesses, threats, and key challenges that Costa Rica must face in pursuit of the quality of mathematics education.

Key words

Teacher education, mathematics, mathematics education, education, Costa Rica.

1. La formación del profesorado en su contexto histórico

Es importante llevar la vista atrás para conocer aspectos relevantes de la historia de la formación docente en Costa Rica, ya que esto contextualizará la misma e informará sobre algunos hechos que marcaron la educación en el país.

La historia de la educación en Costa Rica se puede visualizar a partir de algunos momentos o acciones:

- La creación de la Casa de Enseñanza de Santo Tomás (1814).
- La reforma educativa liberal de Mauro Fernández (1885-1888).
- La creación de la Escuela Normal de Costa Rica (1915).
- La creación de la Universidad de Costa Rica (1940).
- La creación de otras universidades públicas y privadas (1972-1979).
- La expansión de la universidad privada (a partir de 1994).

1.1. Casa de enseñanza y Universidad de Santo Tomás

Antes de la creación de la Escuela de Enseñanza de Santo Tomás, en la época colonial, según el *Estado de la Educación 2* (2008), la mayor parte de los educadores eran sacerdotes. En las últimas décadas del siglo XVIII y en las primeras del siglo XIX la educación en Costa Rica inició un proceso de secularización docente, en donde la enseñanza fue una ocupación exclusiva de varones.

Después de la independencia de la república surgió una nueva generación de maestros, algunos formados, primero en la Casa de Enseñanza de Santo Tomás y luego en la universidad con el mismo nombre, creada en 1843 y clausurada en 1888. La creación de la Casa de Enseñanza de Santo Tomás fue en 1814, esta institución no se puede caracterizar como de primaria o secundaria sino como una mezcla de ambas (Rodríguez y Ruiz, 1995).

Según Rodríguez y Ruiz (1995) la enseñanza de las Matemáticas en esos años se redujo a la aritmética y en el año 1820 a quienes querían enseñar en educación primaria se les examinaba en los temas de operaciones fundamentales con enteros y quebrados así como reglas básicas de la aritmética. "La enseñanza de la matemática en la Universidad de Santo Tomás no aparece en un principio. La enseñanza de esta materia se inició en

1846" (p. 27). Se trataban temas de aritmética, geometría, y posteriormente en 1854 se incorpora la enseñanza del álgebra.

Entre 1830 y 1860 las autoridades públicas realizaron varios intentos por establecer centros de formación docente para varones y, en menor medida, para mujeres; sin embargo, muchos de ellos tuvieron una vida muy corta (entre ellos la Escuela Normal de San José). Con la apertura de las primeras escuelas para niñas, en la década de 1850 se posibilita la incursión de las maestras, quienes en poco menos de quince años, alcanzaron una importante inserción en el sistema, ya que, según datos del Censo Nacional de 1864, las mujeres en ese año representaron casi 38 % del total de docentes de primaria, en 1883 la cifra ascendió a casi 44 % y en 1928 fue de 79 % (*Estado de la Educación 2*, 2008).

En 1869 se incluyó en la Constitución Política que la enseñanza primaria sería gratuita, obligatoria y costeadada por la nación. Además, se podría decir que en ese año se inició el nivel de estudios secundarios en el país cuando se fundó el Colegio San Luis Gonzaga (Rodríguez y Ruiz, 1995).

Según el *Estado de la Educación 2* (2008) debido a las limitaciones de personal docente, personas que hubieran cursado algunos estudios más allá de los elementales (primaria) tuvieron la posibilidad de ejercer como maestros o maestras, sobre todo en las zonas rurales del país; además, la enseñanza ofrecida por las escuelas normales no era muy diferente a la brindada por los colegios primario-secundarios. Esa inestabilidad de las escuelas normales llevó al Gobierno, en enero de 1878, a crear academias de formación docente que funcionaron en cada capital de provincia durante el receso escolar (Muñoz, 2002, citado por *Estado de la Educación 2*, 2008).

1.2. En la reforma de Mauro Fernández

Entre 1885 y 1888 se dio una reforma educativa con signo liberal que estableció cambios importantes en mejoramiento y centralización de la educación pública. Se dio una reorganización de la enseñanza primaria y organización de la secundaria y universitaria. Junto a esto la dirección y supervisión de la enseñanza primaria pasó al Ministerio de Educación Pública (Barrantes y Ruiz, 1995a).

En 1886 se fundaron dos centros para la formación de los docentes auspiciados por la reforma educativa propiciada por Mauro Fernández; a saber: las secciones normales del Colegio Superior de Señoritas y el Liceo de Costa Rica. Ambas desaparecieron en 1915 tras la creación de la Escuela Normal de Costa Rica, con sede en Heredia, institución que asumió la formación de educadores en el país.

Los programas vigentes para primaria en el año 1900 dejaban entrever la importancia de que el niño llegara a adquirir conocimiento por medio del descubrimiento, sin fomentar el uso mecanizado de fórmulas (Barrantes y Ruiz, 1995b).

1.3. La Escuela Normal de Costa Rica

Según Barrantes y Ruiz (1995a), con la creación de esta Escuela Normal en 1914 se inició una nueva fase en la educación nacional en relación con formación docente. Esta

institución constituyó el centro de la vida cultural y educativa del país hasta la creación de la Universidad de Costa Rica (UCR) ¹.

A partir de la reforma educativa de Mauro Fernández, los programas de matemática tanto de primaria como de secundaria tuvieron cambios, principalmente en el número de temas que se estudiaban. En primaria los programas debían desarrollarse de manera gradual durante los seis años de estudio y cada año se retomaba lo que se vio en el anterior (Rodríguez y Ruiz, 1995); en secundaria se redactaron programas de matemáticas unificados para todas las instituciones del país.

Alrededor de 1922 se trató de mejorar la formación del personal docente por medio de convenios educativos realizados con otros países; en este mismo año se creó la oficina de Investigaciones Pedagógicas con el objetivo de estudiar las normas antropométricas y psicométricas del niño costarricense, esto conllevó a la redacción e implementación de nuevos programas entre 1925 y 1926 (Barrantes y Ruiz, 1995b).

1.4. La creación de la UCR

En el año 1890 había sido clausurada la Universidad de Santo Tomás y la formación superior se daba en facultades separadas. En 1940 fue creada la UCR, la cual contaba con una Escuela de Pedagogía (que venía de la Sección Pedagógica de la Escuela Normal de Costa Rica) que se encargaba de ofrecer la formación de docentes de primaria (Barrantes y Ruiz, 1995c).

En 1947 el gobierno de Teodoro Picado estableció el Instituto de Perfeccionamiento del Magisterio Nacional, así como la Escuela de Perfeccionamiento y Profesionalización del Personal Docente Primario, la cual sería integrada años después al Instituto de Formación Profesional del Magisterio, fundado en 1955. A estas entidades, cuyo fin era mejorar la preparación de los educadores en servicio (sobre todo de zonas rurales), se unió en 1950 la reabierta Escuela Normal (pues se había cerrado en 1940) y, en años posteriores, las escuelas normales creadas en San Ramón, Liberia y Pérez Zeledón (Barrantes, Bolaños, Céspedes, Delgado, Freer, Padilla y Víquez, 2010).

En 1949 la Constitución Política estableció la delimitación general de la educación cuyo artículo 77 señala que “la Educación Pública será organizada como un proceso integral correlacionado en sus diversos ciclos, desde la preescolar hasta la universitaria”. El artículo 78 insta la gratuidad al mencionar que “La educación general básica es obligatoria, ésta, la preescolar y la diversificada son gratuitas y costeadas por la Nación”.

En 1957 se dio una importante reforma universitaria dirigida por el rector de esa institución Rodrigo Facio. En ella se creó la Facultad Central de Ciencias y Letras que era la encargada de albergar las disciplinas básicas, entre ellas física y matemáticas. También se creó la Facultad de Educación encargada principalmente de la formación de los docentes de primaria (Barrantes et al., 2010). Poco tiempo después, esta Facultad dentro de esa institución asumió la formación inicial de profesores en distintas disciplinas (aunque con protocolos de cooperación con departamentos disciplinares).

¹ En el *anexo 1* se detalla una lista de siglas y acrónimos utilizados en este informe.

Según Barrantes y Ruiz (1995) la formación de profesionales en enseñanza de la Matemática para secundaria inició en Costa Rica en el año 1959 cuando la UCR ofreció la carrera de profesorado en Física y Matemática, en 1966 dicha carrera se separa en profesorado en Física y profesorado en Matemáticas.

En 1968 se creó la Escuela Normal Superior que tendría entre sus objetivos formar a docentes de enseñanza media en matemática (citado por Ruiz, Barrantes y Gamboa, 2009). Esta no duraría muchos años.

1.5. Las “Matemáticas Modernas” en Costa Rica

Para Barrantes y Ruiz (1995b) hasta 1964 la evolución de los programas de estudio de Matemática (secundaria) no fue significativa, se consideraban los temas de aritmética, álgebra, geometría y trigonometría, las diferencias entre un programa y otro radicaba, principalmente, en las especificaciones en cuanto a enseñanza de la Matemática que ofrecían.

El cambio en 1964 fue producto de una reforma que desde hacía algunos años estaba en el panorama internacional, la denominada reforma de las matemáticas “modernas”. Fue entre los años 1960 y 1970 que se desarrolló en el país, inspirada por grandes matemáticos del momento, principalmente los reunidos en el grupo francés Nicolás Bourbaki cuyo principal exponente era Jean Dieudonné, aunque también apoyados en sus ideas y fundamentos por un importante grupo.²

La ideología de las matemáticas modernas fue en aquel momento adoptada como método y forma para la enseñanza de la Matemática en todos los niveles (primaria, secundaria y universidad), se enfatizaba en los aspectos formales, deductivos, axiomáticos y más abstractos, en detrimento de los aspectos intuitivos, sensoriales y concretos. Si se hiciera un balance sobre el éxito de la reforma de las matemáticas modernas cuyo objetivo era transformar el carácter anticuado, memorístico y generalista de las matemáticas enseñadas en primaria y secundaria del país, como aseguraban sus exponentes, no es posible negar que sus logros y avances fueron muy limitados.

La respuesta y los pronunciamientos en contra de la reforma de las matemáticas modernas vinieron después de 1970, desde la misma Europa y los Estados Unidos donde se desarrolló el movimiento denominado “back to basics” en las matemáticas: una vuelta a lo que existía antes de la reforma con énfasis en destrezas y procedimientos (Schoenfeld, 2004, citado por Ruiz, 2009). En Costa Rica los efectos de “back to basics” se dieron entre 1970 y 1980, vistos los resultados provocados por la imposición de la reforma de la matemática moderna. El rechazo hacia la reforma vino de todos los sectores sociales involucrados en el proceso educativo. Los docentes mostraron su inconformidad porque nunca se ofreció la capacitación, las indicaciones adecuadas, los materiales o la lucidez para llevar a la práctica la reforma pretendida. En el caso de los padres su protesta la motivó la impotencia de no poder ayudar a sus hijos en la

² El representante de Costa Rica en la Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática, realizada en Bogotá (1961), el profesor Bernardo Alfaro, afirmó que a los norteamericanos les preocupaba mucho la “modernización” en América Latina, en especial porque muchos latinoamericanos luego irían a los Estados Unidos para hacer estudios de posgrado y quedarse trabajando por lo que se necesitaba que tuviesen la preparación “adecuada”. (Ruiz, 2009).

formación de las matemáticas “modernas”. Por su parte, a los alumnos se les presentó una matemática la cual aparecía sumamente abstracta e inaprensible fomentando su rechazo (Ruiz, 2009).

La enseñanza de las matemáticas modernas con sus énfasis en la teoría de conjuntos, las estructuras algebraico-formales, simbolismo moderno, erradicación de la geometría euclidiana, sistemas axiomatizados, etc., introduciendo los cambios desde la enseñanza primaria, no solo no resolvieron los problemas a los que trataban de responder (entre ellos el alejamiento entre el trabajo de los investigadores en el área y el trabajo de aula), sino que originaron una profunda crisis de la cual aún hoy se tienen repercusiones. La influencia de esta reforma en los programas de formación inicial y continua se extendió por décadas. Muchos han sido los esfuerzos, teóricos y prácticos, por parte de la comunidad de investigadores nacionales e internacionales para tratar de superar ese capítulo en la historia de la educación matemática mundial y que Costa Rica también experimentó.

1.6. Nuevas universidades

Los años 70 vieron un boom en la emersión de universidades costarricenses debido a la expansión demográfica que se dio en la posguerra mundial.

En 1971 se creó el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) que buscaba seguir el modelo del Tecnológico de Monterrey (México). El Departamento de Matemática fue creado para atender las necesidades de la institución, pero muchos años después en 1996 creó la carrera de Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora.

En 1973 fue fundada la Universidad Nacional (UNA) que se integró en primera instancia por la Escuela Normal de Costa Rica, la Escuela Normal Superior, la Escuela Normal de Guanacaste, la Escuela Normal de San Ramón y la Escuela Normal de Pérez Zeledón. En 1974 nació la Escuela de Matemática de la UNA, que continuó con los planes del profesorado de la antigua Normal Superior (otorgaba el título de Profesor de Estado con énfasis en Matemática),³ posteriormente estos fueron reestructurados por un nuevo plan de estudios conducente al grado de Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática (Adolio, González y González, 1995).

La Escuela de Educación de la UNA fue convertida, en 1988, en el Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE), dicho centro alberga actualmente la división de Educación Básica que es la encargada de formar docentes de I y II Ciclos y la División de Educología que en coordinación con la Escuela de Matemática imparten la carrera Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, orientada principalmente a docentes de secundaria.

En 1976 se instaló la primera universidad privada de Costa Rica, denominada Universidad Autónoma de Centroamérica (UACA) aunque el decreto de la creación fue establecido en 1975.

³ La UNA ofrece formación en matemática prácticamente desde su fundación en 1973, cuando brindó un plan terminal para los estudiantes que optaban por el título de Profesores de Estado con énfasis en matemática provenientes de la Escuela Normal Superior.

En 1979 se creó la Universidad Estatal a Distancia (UNED) para que atendiera las necesidades de educación a distancia (brindar oportunidad y acceso a la educación superior a personas de zonas alejadas del país, poblaciones vulnerables, entre otros). Un programa de formación en enseñanza de la matemática para enseñanza media está albergado en la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales desde el año 1992. Preparación de docentes de primaria, en matemáticas, en esta institución se da desde el año 1982.

Desde 1974 se han realizado diversos cambios en la preparación inicial y en la dotación de recursos en educación matemática que brindan las universidades estatales, que se resumen a continuación:

- En 1974 la UCR amplió la formación de profesor de matemática ofreciendo el Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática (Ruiz, Barrantes y Gamboa, 2009) dirigido exclusivamente a la formación de docentes de secundaria.
- En 1979 se creó el Instituto de Mejoramiento de la Educación Costarricense IIMEC.
- En 1980 la UCR cerró la salida lateral de profesorado (para intentar potenciar los otros grados superiores).
- Debido a un faltante de profesores para secundaria de matemática (en parte por la decisión de la UCR); sin embargo, en 1992 se debió establecer un profesorado en Matemáticas de la UNED, UNA y UCR, mediante un convenio del Ministerio de Educación Pública (MEP) y con fondos del Banco Mundial. Este profesorado sigue impartándose en esas universidades hasta la actualidad.
- En 1996 el TEC estableció la carrera de Bachillerato en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora.
- En 1997 la UCR creó el Centro de Investigaciones Matemáticas y Metamatemáticas CIMM.
- En 1999 la UNED amplió su oferta a Bachillerato en Enseñanza Media.
- En 2003 la UCR creó la Maestría en Matemática con énfasis en Matemática Educativa.
- En 2007 el TEC empezó a ofrecer la licenciatura.
- En 2014 la UNED ofrecerá la licenciatura.

En general, en el periodo de 1970 a 1994, el sector profesional de los educadores aumentó considerablemente (en 1971 cerca de 17 944 entre docentes y administrativos y para 1981 hubo 22 500 docentes).

1.7. La expansión de la universidad privada

Después de 1983 se generó una expansión de las universidades privadas en el país. Entre 1986 y el 2000 se crearon 45 nuevas universidades privadas (al 2012 existen 51 universidades privadas) (*Estado de la Educación 3*, 2011). En 2011 el dato entre universidades públicas y privadas en cuanto al número de estudiantes titulados era de 12.195 y 28.115, respectivamente.

Algunas de las universidades privadas se dedicaron a la formación de personal para la educación en preescolar y para I y II Ciclos, entre ellas: la Universidad Autónoma de

Centroamérica (UACA), la Universidad Latina (ULatina), Universidad Internacional de las Américas (UIA) y la Universidad Adventista de Centroamérica (UNADECA), entre otras. En un inicio esas instituciones no ofrecieron las especialidades relacionadas con la formación de docentes en Matemática; sin embargo, actualmente existen siete universidades privadas que lo imparten.

Como producto del crecimiento en el número de universidades y programas relacionados con educación, en el país se produjo una importante expansión en la titulación de educadores, principalmente por el sector privado. En 2004 la titulación en carreras de educación era de 8948 (33,8% del total de titulaciones) (*Estado de la Educación 1, 2005*). En 2005 y 2006 la titulación en las carreras relacionadas con Educación estuvo por encima de los 8000 títulos anuales y destacaron seis especialidades en las áreas con más graduados: primaria, preescolar, educación general, administración educativa, inglés y educación especial. En el año 2009 el número de docentes de primaria ascendió a 26 463 (42,8% del personal docente) (*Estado de la Educación 3, 2011, p. 142*).

Esta expansión tendría grandes implicaciones para la formación de docentes de matemáticas.

2. Estructura de la educación costarricense

Gradualmente y acorde con el desarrollo psicobiológico de los educandos, la estructura del sistema educativo costarricense está compuesta por los niveles: Educación Pre-escolar, Educación Primaria, Educación Media y Educación Superior. Los tres primeros niveles componen lo que se denomina Educación General Básica y Diversificada. La Educación Superior se ofrece por instituciones parauniversitarias⁴ y universitarias (tanto públicas como privadas). Actualmente, la Educación Preescolar, la General Básica y la Diversificada formal están divididas en seis ciclos denominados: materno-infantil, transición, I, II, III y IV Ciclos. En la tabla 1 se resumen las edades de los niños y jóvenes en cada ciclo.

Adicionalmente, para reducir el analfabetismo, así como para brindar oportunidades a las personas que por alguna razón no logran completar la educación formal, el país cuenta con programas de educación abierta para jóvenes y adultos con edades mayores a los quince años.

Cabe destacar, como se resume en la tabla 1, que desde Interactivo II hasta el IV Ciclo de la educación formal son ofrecidos por el MEP, por lo que la cantidad de personal docente que es requerido para la enseñanza en Matemática tanto en educación primaria como en educación media, es bastante grande y sería de esperar que tengan una formación adecuada para afrontar su labor.

Cuando un estudiante concluye exitosamente su educación primaria recibe un certificado de conclusión de estudios primarios que es requisito indispensable para matricularse en alguna institución de educación media. De igual manera, al concluir la educación

⁴ Son instituciones creadas por ley que ofertan carreras de diplomado con duración de dos a tres años (Reglamento a la Ley que Regula las Instituciones de Enseñanza Superior Parauniversitaria N° 36289-MEP).

diversificada satisfactoriamente recibirá el título denominado Bachiller en Enseñanza Media el cual es requisito imprescindible para ingresar a la educación superior.

Tabla 1
Estructura de la Educación Preescolar, General Básica y Diversificada en Costa Rica

Denominación	Ciclos	Edades	Ofrecido por el MEP
Educación Preescolar	Ciclo materno – infantil		
	Bebés I	De 2 meses a 6 meses	No
	Bebés II	De 6 meses a 1 año	No
	Maternal I	De 1 año hasta 2 años y 6 meses	No
	Maternal II	De 2 años y 6 meses hasta 3 años y 6 meses	No
	Interactivo I	De 3 años y 6 meses hasta 4 años y 3 meses	No
	Interactivo II	De 4 años y 3 meses hasta 5 años y 3 meses	Sí
	Ciclo de transición	De 5 años y 3 meses hasta 6 años y 3 meses	Sí
Denominación	Ciclos	Edades y Años que cubre el ciclo	Ofrecido por el MEP
Educación General Básica	I Ciclo	De 7 a 9 años (1º, 2º y 3º)	Sí
	II Ciclo	De 9 a 12 años (4º, 5º y 6º)	Sí
	III Ciclo	De 13 a 15 años (7º, 8º y 9º)	Sí
Educación Diversificada	IV Ciclo	De 13 a 17 años (10º, 11º, (12º según la rama) ⁵)	Sí

La Educación Superior en Costa Rica está a cargo de instituciones universitarias y parauniversitarias, tanto públicas como privadas. Los grados que se ofrecen en dichas instituciones a nivel general son: diplomados, profesorados, bachilleratos, licenciaturas y posgrados (especialidades profesionales, maestrías y doctorados). En 1977 se adoptó el Convenio Nacional para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de Educación Superior Universitaria del Consejo Nacional de Rectores en el cual se precisan tres niveles de grados (pregrado, grado, posgrado); así como, los rangos del número de créditos que los caracterizan. En la tabla 2 se resume dicha información.

Tabla 2
Nomenclatura de la Educación Superior en Costa Rica

Nivel	Grado académico	Número de créditos
Pregrado	Diplomado	De 60 a 90
	Profesorado	De 98 a 110
Grado	Bachillerato	De 120 a 144
	Licenciatura	De 150 a 180
Posgrado	Especialidad	No hay mínimo
	Maestría	De 60 a 72 adicionales al Bachillerato
	Doctorado	De 50 a 70 adicionales a la Maestría

Fuente: CONARE, 2004. Crédito y nomenclatura de grados y títulos

⁵ El IV Ciclo se subdivide en tres ramas: la *Académica* con una duración de dos años (décimo y undécimo); la *Artística*, también con dos años de duración; y la *Técnica*, con tres años de duración (décimo, undécimo y duodécimo); esta última se diversifica en las modalidades: Industrial, Agropecuaria, Comercial y Servicios.

3. Las estructuras de la formación inicial de profesores de matemática

3.1. El caso de primaria

En Costa Rica, los educadores encargados de I y II Ciclos de la Educación General Básica deben impartir varias asignaturas a un mismo grupo de estudiantes. Generalmente, en el I Ciclo imparte las cuatro asignaturas básicas (Matemática, Español, Ciencias y Estudios Sociales) y en el II Ciclo algunos imparten solamente dos de esas asignaturas, si la escuela en la que trabajan tiene el personal suficiente.

Por lo anterior, el docente de primaria debe tener una formación inicial integral que no solo incluya conocimientos de pedagogía y didáctica general sino que, además, contemplen un conocimiento básico de las disciplinas específicas que deben enseñar y de los aspectos didácticos relacionados con cada una de ellas.

En Costa Rica existe gran diversidad en los programas de carreras relacionadas con la enseñanza para I y II Ciclos de la Educación General Básica y un gran número de centros universitarios que los ofrecen. Según Barrantes et al. (2010), en el año 2009, veinticinco universidades tenían carreras profesionales relacionadas con Educación Básica en I y II Ciclos.⁶

Actualmente en algunas de esas universidades la carrera se encuentra inactiva, como es el caso de UMCA, Universidad Fidélitas, Universidad La Salle, Universidad Juan Pablo II, UVA y la Universidad Metodista.

Entre las universidades que tienen actualmente la carrera activa se encuentran tres públicas (UCR, UNA, UNED) y quince privadas (UH, Universidad Católica, UC, UCA, UCEM, UISIL, ULICORI, UNADECA, USJ, USL, Universidad Independiente, Universidad Federada, Universidad Alma Mater, ULatina, UNICA). En el caso de la UAM, se encuentra activa solamente la Maestría en Matemática para primaria. En el anexo 2, puede consultarse la lista completa de las universidades que actualmente imparten dicha carrera y el nombre de la misma.

Los requisitos para ingresar a las carreras profesionales de Educación en I y II Ciclos son mínimos, en su mayoría, sólo es necesario haber obtenido el título de Bachiller en Enseñanza Media, exceptuando la UNA y la UCR donde el ingreso está condicionado por la nota obtenida en el examen de admisión; además, en la UNA se realiza una prueba de aptitud (información tomada de los planes de estudio de las universidades). En 2009 la UCA realizaba una entrevista para quienes deseaban ingresar a la carrera de Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclos (Barrantes et al., 2010).⁷

Es importante conocer el contenido de los programas universitarios relacionados con Ciencias de la Educación en I y II Ciclos. Cabe destacar que la enseñanza en las aulas

⁶ Información tomada de la página Web del Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada y de la oferta de carreras de las universidades estatales.

⁷ Para la divulgación y atracción de estudiantes a esas carreras, cada universidad tiene sus propios mecanismos, algunas de ellos son: ferias vocacionales donde se invitan a estudiantes de secundaria y se les brinda información, publicaciones en medios de comunicación oral y escrita, visitas a centros de secundaria; además, cuentan con sitios Web.

universitarias no siempre es concordante con lo que propone el plan de estudios; sin embargo, hacer la comparación es un buen comienzo para indagar el estado actual de las Matemáticas en los programas de docentes en formación, lo cual se incluirá más adelante.

3.2. El caso de la Educación Media

La formación del docente de matemática para secundaria a inicios del siglo XXI ha tenido un impacto por la incursión de múltiples universidades privadas que ofrecen la carrera de Enseñanza de la Matemática. En la actualidad el panorama es complejo debido al amplio número de graduados de estas instituciones y que se encuentran trabajando para el MEP. Las carreras de enseñanza de la matemática ofrecidas por las universidades privadas no cuentan con evaluaciones de estándares de calidad como los ofrecidos por el Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (Sinaes), además el Consejo Nacional de Educación Superior (Conesup) no cuenta con mecanismos eficientes para certificar la calidad de las carreras que aprueba, lo anterior genera dudas sobre el profesional egresado en este contexto.

Similar a lo que ocurre en primaria, hay gran variabilidad en los programas de carreras en Enseñanza de la Matemática dirigidos a la formación de docentes que tendrán la responsabilidad de la enseñanza media del país. A finales de 2012, cuatro universidades públicas y siete privadas tenían aprobados sus programas de formación inicial en el área de Enseñanza de la Matemática (ver anexo 3 con la lista completa de universidades y el nombre específico del programa que ofrecen).⁸

Actualmente en algunas de las universidades privadas la carrera se encuentra inactiva; sin embargo, por el número de graduados anuales destacan la UAM con su programa Bachillerato y Licenciatura en ciencias de la educación con énfasis en la Enseñanza de la Matemática y la USJ con su programa Educación Secundaria, énfasis en matemática. En las universidades privadas el menor grado que se ofrece es Bachillerato y se obtiene aproximadamente en dos años y medio.

La UCR ofrece formación en matemática desde 1959 y en la actualidad su programa se llama Bachillerato y Licenciatura con salida lateral al Profesorado en la Enseñanza de la Matemática. En 2012 gradúo aproximadamente 44 nuevos docentes en Matemática (considerando la suma de los graduados en los tres grados académicos ofrecidos). Los requisitos para ingresar a este programa son aprobar el examen de admisión de dicha institución, título de Bachiller en Enseñanza Media y realizar el trámite administrativo respectivo.

La UNA ofrece el programa se denomina Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y aunque no se menciona en su nombre cuenta con la salida lateral de Profesorado. Para el año 2012 contó con una promoción de aproximadamente 38 nuevos graduados, según información suministrada por el coordinador de la carrera. Los requisitos para ingresar a este programa, al igual que en el caso de la UCR, son

⁸ Fuente: Información tomada de la página Web del Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada y de la oferta de carreras de las universidades estatales.

realizar el examen de admisión, título de Bachiller en Enseñanza Media y el trámite administrativo correspondiente de ingreso.

La UNED por su parte ofrece formación en matemática desde 1992. Actualmente el programa ofrecido se denomina Profesorado y Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática y a partir del año 2014 se comenzará a ofrecer el grado de licenciatura. Ruiz et al. (2009) afirman que entre los años 2001 y 2006 esta universidad graduó aproximadamente 31 estudiantes anualmente con el grado de profesorado o bachiller. Cabe destacar que la UNED es la universidad pública con mayor cantidad de sedes en las distintas regiones del país y esta situación es aprovechada para facilitar la formación inicial en Enseñanza de la Matemática de muchos estudiantes que por distintas razones no pueden trasladarse al Valle Central del país. Los únicos requisitos para ingresar a este programa son el título de Bachiller en Enseñanza Media y realizar el trámite administrativo de ingreso.

El TEC ofrece formación en matemática desde el año 1996 y en la actualidad su programa se llama Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora y ofrece los grados de bachillerato y licenciatura. El promedio anual de graduados en el periodo comprendido entre los años 2001 al 2006 fue de aproximadamente 17 estudiantes (estos corresponden a bachilleres pues la licenciatura en esos años no se ofrecía) (Ruiz et al., 2009). Los requisitos para ingresar a este programa son superar el examen de admisión, título de Bachiller en Enseñanza Media y realizar el trámite administrativo de ingreso. Este programa considera las componentes: Matemática y Educativa, pero además incluye la componente Computacional, la cual permitirá a sus egresados aplicar los conocimientos adquiridos en el diseño de software didáctico para mejorar la calidad de su labor docente, adaptar y aplicar los recursos tecnológicos con el fin de resolver problemas específicos de la docencia en la enseñanza de la matemática y asesorar procesos educativos relacionados con la utilización de los recursos tecnológicos en la enseñanza de la matemática, entre otros aspectos⁹.

4. El contenido de la formación

La descripción que se realiza a continuación se hizo con base en los planes de estudio de las carreras relacionadas con la formación de docentes para primaria y en secundaria (en Matemáticas). Es necesario aclarar al lector que no se podría asegurar que lo dispuesto en dichos planes es lo que ocurre en las aulas, esto pretende solamente dar un panorama general.

4.1. Planes de formación para docentes de primaria¹⁰

El plan de estudios de la UNA y de la UCR se encuentra dividido en semestres, mientras que las demás universidades están por cuatrimestres. Todas dan el grado de bachillerato, su duración promedio es de ocho cuatrimestres. La licenciatura es impartida por la

⁹ Se evidencia así en el programa de la carrera expuesto en la correspondiente página Web

¹⁰ No se considera en este análisis la carrera impartida por la Universidad Libre de Costa Rica.

mayoría, exceptuando: UCEM, USJ, Universidad Independiente, Universidad Federada, Universidad Alma Mater, UNICA y ULatina. Para completar la licenciatura, se tarda entre tres o cuatro cuatrimestres a partir del bachillerato. Las universidades estatales tienen una salida lateral de diplomado¹¹ al completar cinco cuatrimestres (caso de la UNED) y cuatro ciclos (caso de la UNA y UCR).

La descripción que se hace a continuación de los planes de formación de docentes de primaria se basa en el grado de bachillerato, ya que no todas las universidades cuentan con licenciatura.

Sin diferenciar entre públicas o privadas en los planes de carreras relacionadas con la docencia para I y II Ciclos, se ofrecen cursos relacionados con filosofía, psicología, currículo, planeamiento, evaluación y didáctica general. Algunos incluyen temas de formación ciudadana como educación para la salud, desarrollo sostenible, recursos naturales y ética, que funcionan como recursos para su vida profesional.

Todos los planes cuentan con cursos relacionados con las materias básicas, a saber: español, ciencias, estudios sociales y matemática, algunos también incluyen cursos de didáctica específica para cada una de esas asignaturas; sin embargo, en algunos planes se da más énfasis a alguna especialidad, por ejemplo en la USJ en su énfasis en Inglés y Español solamente destinan un curso para cada una de las otras materias básicas y la Universidad Independiente en su énfasis Español-Estudios Sociales no imparte cursos relacionados con Matemáticas.

En lo referente a Matemáticas, la USJ, en su plan de estudio con énfasis en Español e Inglés, tiene solamente un curso de matemática básica combinado con un laboratorio pedagógico. Seis de las universidades tienen dos cursos de Matemática básica o elemental, donde no es evidente si se abordan tópicos relacionados con didáctica (UCA, UC, UH, USL, ULatina, UNED).

La UISIL tiene dos cursos de Enseñanza de las Matemáticas, mientras que la Universidad Alma Mater, la UCatólica y la UNA poseen en sus programas dos cursos de Didáctica de las Matemáticas, pero ninguno de matemática básica o elemental. La Universidad Federada y la UCEM, cuentan con un curso de matemáticas y uno de didáctica de las matemáticas.

El énfasis de Ciencias y Matemáticas de la Universidad Independiente cuenta con dos cursos de matemática básica y un seminario relacionado con matemáticas y desarrollo científico y tecnológico. Por su parte, el programa de formación de docentes de primaria en la UCR cuenta con dos cursos de matemática con temas afines para dicha población y un curso relacionado con estrategias para su enseñanza, solamente Unadeca cuenta con un curso de Matemática elemental, dos de didáctica de la aritmética y uno de elementos de probabilidad y estadística. La UNICA tiene dos cursos de matemática y didáctica y uno de estadística.

Es importante resaltar una importante incongruencia respecto a la existencia de diferentes énfasis y que radica en el hecho de que posteriormente el énfasis no pesa en las contrataciones realizadas por los empleadores, los educadores de primaria cuando

¹¹ Diplomado en la UNA y la UNED o profesorado en la UCR.

son contratados por una institución deben desenvolverse bien en todas las áreas básicas. En el anexo 4 puede verse una distribución de todas las universidades con sus respectivos cursos relacionados con Matemáticas.

Las temáticas que se incluyen en cada uno de los cursos de Matemática aprobados en las carreras relacionadas con I y II Ciclos puede variar de una universidad a otra, ya que no existen en el país lineamientos establecidos que delimiten los contenidos a abordar en las carreras de formación docente.

Entre las coincidencias entre los cursos está que en su mayoría se encuentran temáticas relacionadas con los contenidos presentes en el Programa de Estudios del MEP de 2005 (vigente hasta el 2012), entre ellos: medidas, números naturales y sus operaciones, números racionales, sus operaciones y diversas representaciones, teoría de números y geometría; sin embargo, en algunas universidades los cursos de Matemática ni siquiera cubren esos contenidos; tal es el caso de la USJ que no contiene el tema de geometría, lo cual puede convertirse en un impedimento para que el docente en formación pueda desempeñarse de manera adecuada en el momento de enfrentarse a su vida profesional.¹²

En general cada una de las universidades adecúan sus cursos de Matemáticas a las necesidades que tendrán los docentes en formación cuando lleguen a las aulas de primaria, solamente la UCEM incluye en su programa de formación el curso de Matemática General, que no se adecúa a los contenidos de primaria sino que se acerca más a un curso donde se repasan temáticas estudiadas en la Educación media.

Otro aspecto de importancia dentro de la formación inicial de un educador es que tenga la oportunidad de ir a las aulas de primaria durante sus años de estudiante universitario, en Costa Rica los docentes en formación tienen su primer contacto formal con las aulas de primaria en su práctica docente en el nivel de bachillerato para las universidades privadas o en el diplomado en el caso de las universidades estatales.

Según Tabash (2012) los estudiantes de la UCR en todos los cursos de la carrera hacen pequeñas prácticas, por lo que al llegar al curso *Seminario Práctica Docente* ya han tenido algunas experiencias de aula.¹³

La mayoría de los centros de enseñanza tienen solo un curso relacionado con la práctica docente, lo ubican en el octavo cuatrimestre, y corresponde a un requisito indispensable para obtener el grado de bachillerato. De las universidades estatales, solamente la UNA incorpora dos cursos de práctica docente, la primera a nivel de diplomado y la segunda la ubican en el nivel de bachillerato, la UCR y la UNED ubican su curso a nivel de diplomado. Las únicas universidades privadas que envían a sus estudiantes en dos ocasiones a realizar práctica docente son: UISIL, Unadeca y Federada.

¹² En algunos casos el descriptor no permite conocer qué temáticas específicas se tratan en el curso ya que se redactan de manera general, tal es el caso de la UNA y de la Universidad Independiente.

¹³ Para Rojas (2012) la práctica docente o intervención en el aula es una experiencia de aprendizaje intensiva donde los docentes en formación construyen su propia visión de aprendizaje, de escuela, de modelo pedagógico y desarrollan su actitud profesional.

Para realizar la práctica profesional, generalmente, el estudiante hace negociaciones con un docente de primaria (solicita colaboración) y su respectiva institución (escuela pública o privada reconocida por el MEP) para que le permitan atender por un tiempo específico a un grupo (de I o II Ciclo), debe apegarse por completo a los lineamientos de la administración escolar de la institución y del docente de dicho grupo. En la UCR el coordinador de la cátedra del área docente realiza todas las conexiones con las instituciones de primaria para ubicar a los practicantes y contacta a las maestras colaboradoras que puedan atenderlos (Tabash, 2012).

El estudiante entrega a su profesor universitario (supervisor) todos los insumos que utilizará durante su práctica a saber: planeamiento, evaluaciones, materiales didácticos elaborados, entre otros y su evaluación, en ese curso, depende exclusivamente de estos elementos y el éxito que tenga desarrollándose como educador en este periodo de prueba.

En la carrera Bachillerato y Licenciatura en Ciencias de la Educación para I y II Ciclos de la UCR existen diversas modalidades para realizar la práctica docente, según Tabash (2012) se clasifican en tres tipos, a saber:

- a) Tipo I: un académico universitario se encarga de supervisar a tres estudiantes de práctica, debe realizar diez supervisiones como mínimo.
- b) Tipo II: un docente de primaria en ejercicio, graduado de licenciatura de una universidad estatal, es contratado por la UCR para que supervise cuatro estudiantes de práctica dentro de la institución de educación primaria donde trabaja con la salvedad que no pueden realizar la práctica con el grupo escolar de dicha docente.
- c) Tipo III, Proyecto de bien social: el estudiante se ubica en una institución no formal, donde imparte tutorías para aquellos niños que las requieran, estos estudiantes son supervisados por académicos de la UCR, entre las instituciones que han participado está la de Obras del Espíritu Santo ubicada en San Sebastián, San José.

Para Rojas (2012) la práctica docente es un eje central en la carrera Pedagogía con énfasis en I y II Ciclos de la Educación General Básica de la UNA, desde los primeros cursos los docentes en formación hacen observaciones de aula a educadores en ejercicio, para crear un puente conceptual entre la teoría que reciben en las aulas universitarias y la práctica de las instituciones de primaria.¹⁴

Los estudiantes de la carrera Diplomado, Bachillerato y Licenciatura en Educación General Básica I y II Ciclos impartida por la UNED deben realizar un proceso previo antes de presentarse a las aulas a impartir lecciones, entre las actividades tienen que: entrevistarse con el docente que les cederá el grupo de primaria y el director de la

¹⁴ En esta universidad cuando se imparte el curso *Construcción Pedagógica desde el Aula Escolar* (práctica docente) se crea un equipo de trabajo para el apoyo del proceso, integrado por el profesor del curso que funge como coordinador de la intervención pedagógica, los docentes observadores (educadores de primaria en ejercicio que retroalimentan a los estudiantes), el docente anfitrión (encargado del grupo de estudiantes de primaria) y los estudiantes que realizan la intervención pedagógica. (Rojas, 2012).

institución, realizar un estudio de la comunidad donde se ubica el centro educativo, observar de manera no participativa durante algunas semanas al grupo con el que trabajará y en las diversas asignaturas que reciben, realizar una descripción general de la institución educativa y desarrollar con el docente universitario encargado del curso Práctica Docente diversos temas, entre ellos: educación básica en Costa Rica, nuevos retos de la educación costarricense, concepto de educación, fines de la educación costarricense, ¿qué es la práctica docente?, objetivos de la práctica docente, adecuaciones curriculares, entre otros. Luego de impartir lecciones durante cuatro semanas en el aula deben presentar un informe final del proceso (Chavarría, 2012).

La labor de un docente de primaria es fundamental y es necesario asegurar que la formación que reciben sea la idónea. En el país existen muchos entes formadores de docentes para I y II Ciclos como ya se mencionó; sin embargo, los mecanismos para supervisar la calidad y pertinencia de las mismas son muy pocos.

Actualmente uno de los mecanismos que buscan mejorar la calidad de las carreras son los procesos de acreditación por parte del Sinaes; sin embargo, la única universidad que tiene una carrera acreditada relacionada con educación en primaria es la UNA con la carrera Pedagogía con énfasis en I y II Ciclos de la Educación General Básica.

4.2. Planes de formación para docentes de secundaria en Matemáticas

El modelo tradicional adoptado por las carreras de formación de docentes de Matemática en las universidades estatales implica que las Escuelas de Matemática asumieran la responsabilidad de impartir los cursos propios de la disciplina, mientras que las Escuelas de Educación respectivas, los cursos correspondientes al componente pedagógico. Lo anterior ocurre en la UCR, UNA y UNED, mientras que en el caso del TEC esto no ocurre pues esta institución no cuenta con un departamento de Educación. Esta separación fue natural debido a la ausencia en las correspondientes Escuelas de Matemática de especialistas en didácticas específicas propias de la disciplina. Por su parte, el TEC cuando empezó a ofertar su carrera en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora, al tratarse de una institución que solo ofrece ingenierías, tuvo el reto de albergar los cursos específicos de la disciplina, así como los cursos del componente pedagógico y didáctico en la Escuela de Matemática y estos son impartidos por docentes de esa unidad.

En la actualidad cuatro universidades públicas en el país (UNA, UCR, UNED, TEC) tienen aprobado su respectivo plan de estudio con nivel de licenciatura.

En el anexo 5 se muestra un resumen de la distribución de los componentes cognitivos en las mallas curriculares de los planes de bachillerato de las universidades públicas (UNA, UCR, UNED y el TEC).

En el caso de las universidades privadas que ofrecen la carrera de Enseñanza de la Matemática, sus mallas curriculares son bastante parecidas a las propuestas por las universidades públicas. Una diferencia que se presenta es que las primeras trabajan por cuatrimestre (incluso algunas trimestralmente), mientras que las públicas por ciclos (con excepción de la UNED que trabaja por cuatrimestres). Además, las titulaciones en grados similares en las distintas universidades difieren en un año o más (Ruiz et al., 2009).

Respecto a las mallas curriculares ofrecidas por la UNA, UCR, UNED y TEC, Ruiz et al. (2009) afirman que:

- Ya sea en sus fundamentos filosóficos o en sus perfiles profesionales, invocan conocimiento en educación, matemática y tecnología.
- Los planes de estudio incorporan ejes transversales, curriculares o metodológicos, donde se resaltan valores y actitudes como: perseverancia, ética profesional o excelencia.
- Todos evocan de distintas maneras la mediación pedagógica.
- Un aspecto negativo es que los distintos grados que ofrecen los planes no poseen una separación de los perfiles (podría creerse erróneamente que un estudiante con el grado de profesorado, tiene el nivel suficiente para impartir cursos universitarios).
- Los cuatro planes de estudios muestran poca especificidad hacia la Educación Matemática como disciplina y como profesión.

Respecto a los programas de estudio en general de la UNA, UCR, UNED y TEC, Ruiz et al. (2009) afirman además que en el periodo estudiado:

1. El plan de estudios de bachillerato en la Enseñanza de la Matemática de la UNA es el que posee mayor número de cursos, 19 de matemática, 12 de educación, uno de computación, ocho de otras áreas (Inglés, Estudios Generales, etc.), para un total de 143 créditos que corresponden a 164 horas.
2. El número de graduados con nivel de licenciatura anualmente por las cuatro instituciones es muy bajo. De estos graduados, hasta el año 2008, debido a un importante faltante de docentes universitarios, un buen porcentaje se quedaban impartiendo clases en la educación superior y no trabajaban del todo en educación media o lo hacían con jornadas muy reducidas.
3. El contenido de los diferentes planes puede clasificarse en varias áreas: psicología, pedagogía, matemática aplicada, geometría, cálculo y análisis, álgebra, historia de la matemática, investigación y tecnología.

Respecto a la relación teoría y práctica, igual que ocurre con la formación de docentes para la primaria, todos los planes de estudios de universidades públicas incorporan un curso cuyo objetivo principal es que el estudiante realice en una práctica supervisada donde el mismo se desenvuelva en las funciones cotidianas de un docente de enseñanza media. Para superar este curso el estudiante debe mostrar tanto al docente del curso, como al que sustituye en sus labores, que tiene las capacidades necesarias para ejercer.

En general, los estudiantes se incorporan al cuerpo de docentes en servicio del MEP una vez que obtienen el grado de profesorado o bachillerato, razón por la cual, posiblemente, inician sus estudios de licenciatura ya con las responsabilidades y la experiencia de un profesional que ejerce sus labores.

Los docentes en su formación inicial también se acercan a la realidad de aula (su futura práctica profesional) a través de las distintas indagaciones o acercamientos que

durante la carrera se le solicitan. Estas investigaciones muchas veces implican, realizar observaciones, aplicar entrevistas a estudiantes o docentes en servicio, planeamiento de actividades utilizando teorías específicas de la mediación pedagógica, estudio y discusión de los programas de estudio vigentes para la enseñanza media, etc.

4.3. Programas de Maestrías y Doctorados

En materia de posgrados la única institución que ofrece formación en el área de la Matemática es la UCR con su Maestría académica en Matemática con énfasis en Matemática educativa, Matemática aplicada o Matemática pura (el término académica implica la realización de un trabajo final de investigación como requisito de graduación).

Respecto a la Maestría con énfasis en Matemática Educativa es importante destacar que aunque se ofrece desde 2003 cuenta con muy pocos graduados. A pesar de su nombre este posgrado hasta ahora no deja de ser un programa de Matemáticas con apenas algunas pinceladas de Educación Matemática.¹⁵ Los contenidos de los cursos que constituyen la malla curricular de este posgrado responden a mejorar la formación de los estudiantes en su desempeño en temas universitarios y no necesariamente fortalecer su formación como docente de secundaria.

Una consideración importante respecto al posgrado ofrecido por la UCR es que el MEP no lo reconoce como una categoría superior al grado de licenciatura (para la contratación del personal docente en educación secundaria) y, consecuentemente, el Servicio Civil¹⁶, no le otorga ningún reconocimiento en carrera profesional como posgrado. Lo anterior evidentemente hace que sea casi nulo el interés de los docentes de la enseñanza media por optar por este.

Otros posgrados ofrecidos por universidades estatales en el país y que han sido usados por académicos que trabajan en educación superior son:

1. Doctorado en Educación, ofrecido por la Escuela Ciencias de la Educación de la UNED y el Sistema de Estudios de Posgrado de la UCR.
2. Maestría Profesional o Académica en Estadística, ofrecido por la Escuela de Estadística de la UCR. Así como Administración Educativa, Evaluación, Psicopedagogía, entre otras.

Respecto a estos programas es importante mencionar que su énfasis no es estrictamente educación matemática; sin embargo, el estudiante por la misma flexibilidad que ofrece el posgrado puede realizar investigaciones en temas inherentes a esta área.

Nuevamente, cabe mencionar que el impacto de estos posgrados en la educación secundaria costarricense es prácticamente nulo, pues no es una opción para aquellos

¹⁵ Recientemente ha realizado esfuerzos por diferenciar este énfasis respecto al de Matemática Pura y al de Matemática Aplicada. En este sentido, los estudiantes del énfasis en Matemática Educativa llevan cursos propios y no pueden ser matriculados por alumnos de los otros énfasis, además, el trabajo final de investigación debe estar delimitado a ámbito meramente educativo o de didáctica de la matemática.

¹⁶ Ente encargado de la contratación docente para el MEP, tanto de primaria como para secundaria.

docentes en servicio o con pretensiones de servir en la educación secundaria del país, esto debido a que tampoco en estos casos el MEP ofrece algún tipo de reconocimiento en carrera profesional.

En cuanto a posgrados dirigidos a docentes de primaria, la Universidad Americana cuenta con una Maestría en Enseñanza de la Matemática para Educación Primaria.

5. La formación continua hasta 2011

Las experiencias realizadas antes del año 2011 en cuanto a formación continua fueron poco significativas. En este apartado se describen algunos de sus aspectos generales.

5.1. Formación y capacitación para docentes en servicio en I y II Ciclos

Los procesos de capacitación para docentes de I y II Ciclos han estado dirigidos, principalmente, por las siguientes instituciones costarricenses: Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Arte (Colypro), Fundación Omar Dengo (FOD), MEP, Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano (IDP-UGS) y por universidades estatales (Barrantes et al., 2010).

A continuación se definen algunas de las líneas que las instituciones anteriores han tomado para conformar sus procesos de capacitación en el área de las Matemáticas, considerando conceptos teóricos, metodologías de enseñanza, uso de herramientas tecnológicas, entre otras. Se deja de lado el Colypro y la FOD ya que estas instituciones, generalmente, no se dedican a dar capacitación específica en Matemáticas a docentes de primaria.

5.1.1. Ministerio de Educación Pública

Los esfuerzos que ha realizado el MEP para reforzar la idea de un proceso de formación continua y permanente para docentes fueron considerados en el Plan Nacional de Desarrollo Educativo aprobado por el Consejo Superior de Educación Pública en 1971 con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación de la Ciencia y la Cultura (UNESCO); sin embargo, las experiencias realizadas desde entonces han sido diversas, poco articuladas y sin consecuencias significativas para el desarrollo profesional. (Venegas, 2010, citado en el *Estado de la Educación 3*, 2011).

El MEP inició labores relacionadas con los procesos de formación y educación continua a partir de la creación del Centro Nacional de Didáctica (Cenadi) en 1989 con el fin de organizar el desarrollo del personal del sistema educativo. Contaba con un Departamento de Desarrollo de Personal, el cual se consolida en 2009 como el IDP-UGS, a quien se le encarga la tarea de potenciar el desarrollo profesional de los trabajadores del sector educativo (*Estado de la Educación 3*, 2011).

Entre 1991 y 1995 como resultado de la elaboración de nuevos programas de estudio los asesores regionales y especialistas de las universidades capacitaban cerca de 16 000 educadores (*Estado de la Educación 3*, 2011).

Según Venegas (2010) en la década de los 2000 el Cenadi desarrolló proyectos como: Población, Matemática y Educación ambiental, el Kiosco de Información, Programa de Desarrollo Profesional para Docentes de Enseñanza General Básica con el fin de potenciar el recurso humano; sin embargo, estos esfuerzos dieron pocos resultados (citado en *Estado de la Educación 3*, 2011).

A partir de 2006 se propuso el Plan para un mejor aprovechamiento de los 200 días lectivos (Plan 200 del MEP), una de sus actividades es la capacitación del cuerpo docente, se eligieron las dos últimas semanas de cada año escolar para dedicarlas a procesos de capacitación y desarrollo profesional, en primera instancia fue liderado por el Cenadi luego le correspondió al IDP-UGS con el apoyo de las universidades estatales por medio de un convenio entre el MEP y el Consejo Nacional de Rectores (Conare) (Venegas, 2010, citado por *Estado de la Educación 3*, 2011).

Se han ofrecido diversas capacitaciones en el área de Matemáticas dentro del Plan 200, el IDP-UGS se encarga de contratar a profesores universitarios y definir temas particulares para que a lo largo del país se impartan las capacitaciones. Algunas de las regiones en las que se han hecho capacitaciones son: Desamparados, Pérez Zeledón, Coto Brus, Cantón Central de Cartago, Turrialba, Puntarenas, Heredia, Santa Cruz, Nicoya, Liberia, Cantón Central de Alajuela, San Carlos y Atenas (Méndez, 2009, citado por Barrantes et al., 2010).

Según Méndez (2009) los temas que se elegían para las capacitaciones hasta el 2009 provenían de un estudio que realizaba el IDP-UGS en las diversas regiones para encontrar debilidades o temáticas solicitadas y justificadas por los asesores de capacitación y de desarrollo educativo de cada región. Además, en cuanto a los procesos de seguimiento y evaluación para los docentes capacitados, según ese autor, esto es difícil dado el gran número de docentes que se atiende; sin embargo, se hacen esfuerzos al respecto (citado por Barrantes et al., 2010). A partir del año 2011 el Plan 200 dejó de llevarse a cabo en el área de Matemática debido a que se orientaron las actividades de capacitación en otra dirección

5.1.2. Universidades estatales

La UNED ofrece procesos de capacitación desde el año 2004. El proceso completo dura aproximadamente dos años y se ha impartido en varias regiones del país, entre ellas: Limón, Siquirres, San José, Guanacaste y Heredia. La selección de las escuelas y de las temáticas que se desarrollan se hace a partir de un estudio de la misma universidad y son impartidas por profesores universitarios. Los temas abordados van desde aspectos teóricos hasta necesidades en cuanto a aplicación de estrategias de mediación, empleo de recursos didácticos, inteligencias múltiples, elaboración de mapas conceptuales, entre otros. Además de las actividades propuestas en las capacitaciones, se brindan materiales manipulables y libro de texto (Hume, 2009, citado por Barrantes et al., 2010).

En la UNA el proyecto universitario denominado Educación y Desarrollo en Costa Rica realiza procesos de capacitación a docentes de I y II Ciclos desde el 2008. Este proyecto está a cargo del CIDE y está vinculado con el Plan 200 del MEP; la universidad aporta

el recurso humano y la creación de materiales mientras que el MEP establece los temas y da las pautas a seguir (Viquez, 2009, citado por Barrantes et al., 2010).¹⁷ Por otra parte, algunos asesores pedagógicos asisten a la Escuela de Matemática de esta universidad y solicitan colaboración para impartir cursos cortos de temáticas diversas a docentes en ejercicio, en 2011 la UNA apoyó a la Dirección Regional Educativa de Heredia impartiendo el curso: Didáctica de la Probabilidad y la Estadística, para docentes de primaria de esa provincia.

En la UCR, según Valverde (2012), el Departamento de Educación Primaria y Preescolar en la sección de educación primaria ha estado realizando capacitaciones tipo módulos para los docentes en servicio del área de matemáticas. En el 2012 se impartió un módulo de cuatro meses llamado Pensamiento Matemático en la Etapa Escolar con 30 docentes.¹⁸

Por otra parte el Programa de Educación Continua y Servicios Especiales del Instituto de Investigación en Educación (INIE) de la UCR vincula la investigación con la acción de esta institución en lo que se refiere a extensión docente (Sitio Web del INIE, 2012). El INIE es el vínculo entre el Plan 200 del MEP y la UCR. Según Páez (2012) en 2009 no hubo oferta en el área de Matemática por parte de esta universidad. Durante el 2010 se impartieron los cursos: Desarrollo del pensamiento lógico matemático, en Liberia (un grupo) y Resolución de problemas aritméticos en Cañas y Desamparados (un grupo en cada lugar). En 2011 y 2012 no se ofertaron cursos en Matemática.

Desde el 2008 la Escuela de Matemática del TEC elabora un calendario infantil CIEMAC para educación primaria, en el que se propone un problema matemático para cada día del año. Se pretende con ello que los estudiantes junto con su docente enfrenten cada día la solución del problema que corresponda. Con base en dicho calendario se efectuaron durante el 2011 algunas capacitaciones con docentes de primaria entre ellas: Taller a maestras de la Escuela Jesús Jiménez y de la Escuela San Vicente de Tres Ríos sobre resolución de problemas utilizando el Calendario Infantil CIEMAC. También han efectuado diversas actividades de capacitación (todas en 2011), entre las cuales están: Escuela Jesús Jiménez de Cartago en el uso de paquetes de software libre, (el caso particular de GeoGebra), Escuela Jesús Jiménez y la Escuela San Vicente de Tres Ríos sobre aprendizaje cooperativo de la matemática. También el taller El aprendizaje cooperativo a docentes de escuelas públicas de Cartago (Meza, 2012).

¹⁷ En el área de las Matemáticas se impartió una capacitación en 2008, en Liberia (capital de la provincia de Guanacaste situada al noroeste del país), acerca de números reales y en 2009, en Cañas, se impartió el curso: Razonamiento lógico matemático en el aula escolar. Para el 2010 las regiones atendidas fueron: Aguirre, Alajuela, Turrialba y Santa Cruz, las primeras dos con el curso: Resolución de problemas aritméticos y las otras dos con el curso: Desarrollo del pensamiento lógico matemático. En 2011 la UNA no participó en el área de Matemática. (Viquez, 2012).

¹⁸ Al final del módulo a los participantes se les da un certificado de participación o aprovechamiento, según corresponda.

5.2. Formación y capacitación para docentes en servicio en secundaria

En Costa Rica existen distintas organizaciones y universidades que han estado vinculadas, de manera directa o indirecta, con la formación continua y capacitación en secundaria.

Desde el MEP las prioridades y pautas habitualmente se planifican a través del IDP-UGS el cual tiene como misión la formación y capacitación docente en el país. Su estructura es principalmente administrativa y, aunque cuenta con profesionales en algunas áreas, no son autosuficientes para cubrir las necesidades de todas las zonas del país. De esta manera, el IDP-UGS planifica algunas acciones de capacitación, aunque las universidades y otras instituciones son quienes las ejecutan. Este proceso se hace a través de la contratación por servicios profesionales y a partir de 2006 se planifica en el Plan 200.¹⁹ En otras universidades la dinámica ha sido similar. Según Jiménez, Espinoza y Morales (2011), el TEC apoyó al MEP ofreciendo cursos de capacitación para docentes de matemáticas de secundaria entre los años 2004 al 2007.

En marzo de 2010 el MEP aplicó una evaluación diagnóstica a los docentes de matemática y generó un proyecto para brindar capacitación a los docentes con resultados bajos. Para realizarlo acudió a las universidades públicas UNA, UCR, TEC y UNED (a través de un convenio Conare-MEP-Matemáticas). Se creó una comisión interuniversitaria conformada por dos docentes representantes de cada una de las universidades públicas que coordinó el proceso. Se dio así un primer curso de capacitación que inició en el segundo semestre de 2010 (aproximadamente 50% de los docentes de secundaria del MEP que realizaron el examen fueron convocados). Los materiales utilizados en el curso fueron elaborados por la Comisión; participaron 841 docentes de matemáticas en 41 grupos distintos de 24 regiones educativas, en temas de números reales y álgebra. Es importante señalar que este programa fue estructurado para trabajo presencial y presentación de tareas escritas, trabajo independiente y exámenes. Un segundo curso de este proyecto estaba previsto para el primer semestre de 2011; sin embargo, el MEP le quitó su respaldo al proyecto y el convenio fue terminado.

En el 2011 el carácter de todas las capacitaciones de docentes en la primaria y secundaria ofrecidas por el MEP cambió drásticamente a partir de una reforma curricular profunda de las Matemáticas de toda la educación preuniversitaria.

5.2.1. El desarrollo profesional a partir de eventos de universidades y asociaciones de educación matemática

Desde principios de la década de los 80 del siglo pasado en Costa Rica se han desarrollado diversos congresos, seminarios, simposios, o encuentros que han constituido espacios para el desarrollo profesional de docentes de matemáticas.

¹⁹ Por ejemplo en 2008 y 2009, el MEP contrató, a través del proyecto universitario denominado Educación y Desarrollo en Costa Rica adscrito al CIDE, profesionales de la Escuela de Matemática de la UNA para impartir una capacitación en varias zonas; este grupo definió las áreas de interés, temas y materiales para su desarrollo. Los contenidos en estos años fueron Geometría y Funciones, respectivamente.

Los precursores de estos eventos fueron los *Congresos Nacionales de Matemáticas* (1983, 1985 y 1990), en un inicio promovidos por la *Asociación de Matemática Costarricense* (AMC), organizado por profesores de las cuatro universidades (De Faria, 2003), aunque con un peso mayor de la UCR. Posteriormente, en 1991, se generaron los *Simposios Costarricenses sobre Matemáticas Ciencias y Sociedad* (el número 25 se dio en el año 2012). Estos simposios han sido organizados por el *Programa de Investigaciones en Meta-Matemáticas* de la UCR en colaboración con otras instituciones.²⁰

Se han realizado otros eventos que han promovido el desarrollo profesional en la educación matemática. Los que han tenido regularidad y permanencia desde sus inicios y hasta ahora han sido:

- *Festival Internacional de Matemáticas*, organizado por la *Fundación para el Centro Nacional de la Ciencia y la Tecnología* (CIENTEC), que inició en 1998 y ya ha realizado ocho eventos.
- *Congreso Internacional sobre Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora* (CIEMAC) del TEC (ya ha realizado seis eventos desde 1999).
- *Encuentro de Enseñanza de la Matemática*, del Programa Enseñanza de la Matemática de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la UNED (tiene tres ediciones desde el 2006).

Si bien no directamente asociado a la educación matemática, pero ha tenido una larga trayectoria y relevancia en el desarrollo profesional de docentes de matemáticas: *Simposio Internacional de Métodos Matemáticos Aplicados a las Ciencias* (SIMMAC), de la Escuela de Matemática de la UCR. Inició en 1978 y en febrero de 2012 celebró su versión número dieciocho.

Eventos nacionales más recientes:

- *Encuentro sobre Didáctica de la Estadística, la probabilidad y el Análisis de Datos (EDEPA)*, Escuela de Matemática del TEC (2009 y 2011).
- *Congreso Internacional de Computación y Matemática* (CICMA), Escuela de Matemática y Escuela de Informática de la UNA (2008 y 2010).

Encuentros regionales recientes:

- II Encuentro Provincial de Educación Matemática, Asesoría Regional Educativa del MEP de Guanacaste con apoyo de la UNA (2011 y 2012).

A la par de estos espacios, se han desarrollado otros asociados a proyectos específicos de las universidades estatales.²¹

²⁰ En todas las versiones de ese simposio en zonas centrales como rurales han trabajado una gran cantidad de temas como historia de las Matemáticas, políticas educativas, formación docente inicial, formación continua, programas educativos, constructivismo, etnomatemáticas, tecnología en la enseñanza de ciencias y matemáticas, paradigmas y métodos en la educación Matemática, metodología y didáctica de las matemáticas y el rol de los recursos tecnológicos, áreas específicas como Geometría, Funciones, Cálculo, entre muchos otros temas. En términos nacionales, esta actividad es pionera de la capacitación y proyección hacia los docentes de matemática de Costa Rica.

²¹ El proyecto interinstitucional de *Olimpiadas Costarricenses de Matemáticas* también ha tenido parte en la formación continua de docentes; aunque, durante sus últimos 13 años se han realizado talleres y

En Costa Rica existe una *Asociación de Matemática Educativa* (ASOMED) que también ha generado actividades diversas de capacitación docente.

En todas estas instituciones se han dado esfuerzos por mejorar la enseñanza de las Matemáticas en la educación media; sin embargo, han sido desarrolladas sin estructura y sin un plan estratégico, sin seguimiento, sin evaluación.

6. Acciones recientes en la formación inicial o continua

6.1. Sistema de Acreditación Educativa

El Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (Sinaes) fue aprobado por el Conare y entró en vigencia en julio de 1999, después de que se incorporaran a él cuatro universidades privadas (ULatina, Universidad Interamericana, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología y la Universidad Veritas). Posteriormente, el Estado costarricense, a través de las leyes 8256 (del 02 de mayo de 2002) y 8798 (del 10 de abril de 2010), le encargó la misión de promover el mejoramiento permanente de la calidad de la educación superior del país. De esta manera, Sinaes es la institución costarricense encargada de dar fe pública de la calidad de aquellas carreras universitarias y parauniversitarias que aprobaron un riguroso proceso evaluativo, el cual se basa en estándares que son internacionalmente aceptados (Sinaes, 2012).

El Sinaes está integrado por las instituciones de educación superior universitaria estatal, las universidades privadas y las instituciones parauniversitarias públicas y privadas que mediante un acto formal, libre y voluntario se comprometen a cumplir los principios de la ética, calidad y excelencia académica que lo rigen.²²

capacitaciones, su papel como ente de formación permanente ha sido intermitente. En 2012 capacitaron 40 docentes de las regiones educativas de Guanacaste y Limón.

Hubo un proyecto adscrito a la UNED: *Reforzando la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática* (REMA) el cual funcionó entre el 2004 y 2010. En este también se capacitó docentes de matemáticas; por problemas respecto a su financiamiento y capacitadores se decidió cerrarlo (Fallas, 2010).

En el caso de la UNED, el proyecto *Educación Continua: Norte Sur*, inició en 2010 una serie de talleres orientados a la capacitación en temas relacionados con el uso de tecnologías en la educación, principalmente en el uso de GeoGebra.

El TEC, en 2012 arrancó con el proyecto *Simulaciones para la Enseñanza de la Geometría* (SIPEG), y en setiembre y octubre capacitaron a 40 profesores de secundaria en un conjunto de talleres planificados en el tema de Geometría y recursos tecnológicos.

El proyecto *Matemática para la Enseñanza Media* (MATEM) nació en 1986 bajo tutela de las cuatro universidades estatales (UNA, TEC, UCR y UNED), en 2012 la UNED no cuenta con este proyecto. Si bien es cierto, su meta han sido los estudiantes de secundaria, el proyecto capacita a los docentes que participan.

En 2011 y 2012, el proyecto *Visualización Espacial* de la Escuela de Matemática de la UNA convocó a talleres en coordinación con la Dirección Regional Educativa de Heredia. En estos participaron 40 docentes y el tema abordado fue resolución de problemas.

²² La entidad cuenta con un Reglamento de Membrecía y sus miembros se dividen en dos categorías. Los miembros plenos que son instituciones de educación superior que han cumplido los requisitos de afiliación y mantienen vigente la acreditación oficial mínima de tres carreras o programas de posgrado; entre ellos están: UCR, TEC, UNA, UNED, ULACIT, ULatina (Heredia), Universidad Veritas, Universidad Católica, UCIMED, UNIBE, EARTH. Los miembros asociados son instituciones de educación superior que han sido admitidas temporalmente por el Sinaes bajo la condición de cumplir los compromisos que contempla el Reglamento de Membrecía. A setiembre de 2012 entre estos últimos miembros están: ULatina (San Pedro), UH, Universidad

6.2. Programas acreditados y no acreditados en enseñanza de las Matemáticas

Al mes de setiembre de 2012 los únicos programas acreditados o reacreditados en Matemáticas correspondían a los ofrecidos por tres de las universidades estatales. Ellos son: Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora de la Sede Central del TEC, Profesorado, Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la Sede Central, Campus Omar Dengo, de la UNA (reacreditada) y el Profesorado y Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática de la UNED (reacreditada) (Sinaes, 2012). Adicionalmente, en educación primaria, el único programa acreditado es el Diplomado y Bachillerato en Pedagogía con énfasis en I y II Ciclos de la Educación General Básica de la UNA (reacreditada).

6.2.1. Virtudes y debilidades de la acreditación

Se reconoce como una virtud el ordenamiento administrativo que impone el Sinaes a las instituciones de educación superior adheridas a él. No obstante, algunas debilidades que se presentan son: por un lado, la acreditación de programas no es obligatoria por ley sino voluntaria, con lo cual a muchas universidades nose les exige ese mínimo; por ejemplo, la mayoría de los programas en Matemáticas de las universidades privadas no han sido acreditados. Por otra parte, el Sistema no evalúa calidad ni pertinencia de los programas que se ofertan ya que el proceso de acreditación se basa en una auto-evaluación que realiza la misma Unidad Académica, Escuela o Departamento que los ofrece y de una participación de pares externos que analizan dicha autoevaluación pero que el proceso no les da la oportunidad de ahondar. Estas se convierten en importantes barreras para un verdadero mejoramiento de la enseñanza de la Matemática.

7. Problemas en la formación inicial

7.1. En Primaria

Los educadores encargados de I y II Ciclos de la Educación General Básica, generalmente, enseñan varias asignaturas (Matemática, Español, Ciencias y Estudios Sociales) y en su contratación laboral no se discrimina si su título universitario posee algún énfasis particular en alguna asignatura, lo que representa el riesgo de que un docente tenga que enseñar matemáticas, por ejemplo, y que su formación inicial no incluyera cursos de dicha asignatura. De las muchas universidades que ofertan en Costa Rica carreras relacionadas con el I y II Ciclos, existe al menos una universidad que no incluye en su plan de estudios algún curso de matemáticas puesto que su énfasis está en otra asignatura.

Por otra parte, en las universidades que sí incluyen cursos en el área de matemática, estos poseen significativas diferencias tanto en cantidad de cursos, calidad y temáticas que abordan. Además, existe la limitante que no siempre lo que se escribe en los

para la Paz, Universidad Escuela Libre de Derecho, Universidad Santa Paula, UACA, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y la Universidad Fidélitas. (Sinaes, 2012).

programas de los cursos es lo que realmente se enseña en las aulas universitarias. Más grave aún es que en el país no se cuenta con lineamientos generales ni específicos que delimiten las áreas o contenidos que se deberían abordar en la formación inicial del docente de primaria.

Existen muchas instancias formadoras de docentes para I y II Ciclos; sin embargo, los mecanismos para supervisar la calidad y pertinencia de las mismas son muy pocos. En educación primaria actualmente solo hay una carrera acreditada por Sinaes.

Otra problemática es que exceptuando la UNA y la UCR donde el ingreso a los programas está condicionado por la nota obtenida en el examen de admisión y por una prueba de aptitud (en el caso de la UNA), el ingreso a las carreras de I y II Ciclos, en general, se limita a la solicitud del título de Bachiller en Enseñanza Media.

7.2. En Secundaria

Las carreras de formación docente del país no presentan mecanismos de selección ni de especificidad adecuados para atraer estudiantes talentosos y aptos para la profesión de docentes. La mayoría de estudiantes en carreras de educación no provienen de los percentiles superiores de los universitarios. Esto establece que el recurso humano que se dedica a la docencia posee de entrada serias limitaciones. Por otra parte, existen pocos controles de calidad que se aplican en los planes de formación inicial de docentes (*Estado de la Educación 2*, 2008, p.124).

En las universidades públicas el estudiante recibe una formación amplia en el componente matemático e importantes insumos en el cultural; sin embargo, encuentra muchas dificultades para adaptarse al sistema educativo costarricense, debe pasar por una importante fase de aprendizaje adicional en su labor en servicio. Esto se debe a que existe una fuerte desconexión entre los programas iniciales y la práctica de aula. Esto también se da con los graduados de las instituciones privadas, con el agravante de que reciben mucho menos matemáticas que en las públicas.

Una de las carencias centrales de todos los programas iniciales de formación es la casi inexistente pedagogía específica de las matemáticas. Estos programas en mayor o menor grado son yuxtaposiciones de pedagogía general y matemáticas (en el caso del TEC solamente se añaden contenidos de computación).

En las universidades públicas se ha dado una combinación de ausencia de perspectivas renovadoras y una inercia institucional pertinaz que ha impedido hasta ahora realizar reformas profundas de sus planes de estudio para incorporar tendencias internacionales exitosas en la Educación Matemática, como lo son la resolución de problemas, la modelización, tecnologías adecuadas o las perspectivas de las competencias. Si bien las instituciones privadas tendrían más flexibilidad y menos limitaciones para efectuar cambios, simplemente han copiado en sus programas lo que hacen las estatales, y además se ven fuertemente limitadas por la ausencia de recurso humano preparado y de regímenes laborales que ofrezcan perspectivas de progreso académico, y por el predominio de intereses pecuniarios de corto plazo.

Por otro lado, las matemáticas que se han ofrecido a los docentes en formación no se han enfocado hacia un profesional que debe desenvolverse en la acción pedagógica

en las aulas. Desde los años 70 del siglo pasado han dominado en la selección y tratamiento de las matemáticas para estas formaciones iniciales esquemas propios de los matemáticos. Ha sido difícil lograr que en las universidades se acepte que la Educación Matemática es una disciplina científica independiente de las Matemáticas y la pedagogía general.

Para Ruiz et al. (2009)

(...) en las instituciones estatales, los cursos de matemáticas no corresponden a las necesidades del educador matemático, están asociadas al tipo de matemáticas que debe recibir más bien el matemático puro (el investigador matemático). Esto se aprecia en los contenidos escogidos (en general son muchos y su lógica es la de las Matemáticas), en la ausencia de contextualizaciones, vínculos con la pedagogía, en la forma de evaluar, etc. En las instituciones privadas: no solo no se aprecia una visión distinta de las Matemáticas a la que existe en las estatales, sino que, además, la cantidad de matemáticas y sus métodos es más reducida.

Si bien en ambos tipos de institución el conocimiento pedagógico de las Matemáticas ocupa un lugar débil, éste es más débil en las universidades privadas estudiadas. (p. 222).

Varias investigaciones han demostrado el divorcio que existió entre los programas escolares de matemáticas vigentes hasta el 2010 y la formación inicial ofrecida por las universidades, y entre esta última y la acción en las aulas (Chaves, 2010).

Uno de los problemas serios que afecta la enseñanza de la matemática es la existencia de varios programas de formación inicial en universidades privadas que poseen grandes debilidades. En los últimos años ha aumentado considerablemente el número de egresados de esos programas que se han incorporado sin dificultad en la fuerza laboral docente de matemáticas en el país gracias a que el MEP no posee perfiles claros e instrumentos selectivos apropiados para realizar sus contrataciones laborales (*Estado de la Educación 3*, 2011).

Las distancias entre los programas de formación de docentes de matemática de las universidades públicas y las privadas se evidencian con los años que requiere un estudiante para obtener el grado de bachillerato: en una universidad pública tardaría cuatro años (sin perder cursos), mientras que en una privada ese mismo grado lo obtendría en dos años y dos cuatrimestres. No hay investigación en los cursos de las universidades privadas y las exigencias y requisitos para la elaboración de tesis de licenciatura no son comparables con las solicitadas por una pública. Mientras en tres de las universidades públicas (UNA, UNED y TEC) se cuenta con la acreditación del Sinaes y la UCR se encuentra en un proceso interno de autoevaluación, y aunque esto no asegura plenamente calidad y pertinencia académicas, en las universidades privadas ni siquiera se da eso.

En la evaluación diagnóstica a sus docentes de Matemática en secundaria del 2010, los resultados fueron especialmente malos en el caso de graduados de universidades privadas (Villegas, 2012).

En síntesis: “los problemas que exhiben la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en el país no se podrán enfrentar si los planes de formación que ofrecen las universidades estatales y privadas no mejoran.” (Ruiz et al, 2009, p. 233).

Una oportunidad para mejorarlos se ha abierto con la aprobación en 2012 de nuevos programas de estudio de matemáticas para toda la educación preuniversitaria. La profundidad de esta reforma nacional coloca a las universidades en una encrucijada: realizar cambios de fondo en sus programas de formación acordes con el nuevo currículo o quedarse al margen del proceso más ambicioso de reforma educativa que ha vivido el país.

8. La investigación en educación matemática

La investigación en educación matemática ha estado asociada a cuatro universidades públicas (UCR, UNA, UNED, TEC), en la mayoría de los casos en departamentos o escuelas encargadas de la enseñanza de matemáticas.²³ Se podría decir que se ha dado investigación en los procesos finales de graduación de las licenciaturas, maestrías o doctorados de estas instituciones, pero no será el propósito de este apartado. La investigación en estas cuatro universidades se ha realizado por medio de proyectos, programas, centros de investigación y se ha evidenciado en las memorias de los congresos, revistas, libros y en ponencias en diversos eventos de enseñanza de las matemáticas nacionales e internacionales; recientemente también en publicaciones oficiales asociadas al MEP.

Hay diferencias significativas en cuanto al lugar que ha ocupado la investigación en cada institución, que en buena parte han sido expresión del tamaño y la madurez histórica global de estas instituciones. En la UNED es apenas en el año 2010 que se inician trabajos de investigación.²⁴

En la última década²⁵ en el TEC se han desarrollado algunos proyectos, en su mayoría asociados a investigación cualitativa, estudios documentales, o diversas acciones en torno al uso de tecnología (desarrollo y uso de paquetes informáticos, sociología del uso de tecnologías). De esta última institución hay evidencia de sus trabajos en la

²³ Ha habido investigación en dependencias del MEP, por ejemplo el Departamento de Estudios e Investigación Educativa del MEP: encargada de realizar, promover, diseñar e implementar procesos de investigaciones y evaluaciones educativas para generar políticas tendientes a mejorar la calidad del sistema educativo costarricense. Sin embargo, éste no ha generado muchos resultados en el campo de la educación matemática especializada. Sus trabajos en esta área estuvieron vinculados a las universidades estatales.

²⁴ Proyecto Resolución de Problemas en Estadística y Probabilidad.

²⁵ En los últimos 10 años ha mantenido alrededor de 2 o 3 proyectos por año en temas afines a la Enseñanza de la Matemática en temas como: Actitud de los/as docentes de matemática de la educación media hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje, Evaluación de habilidades verbales, cuantitativas, de inteligencia fluida y generales de razonamiento en población estudiantil indígena, Evaluación de los aprendizajes en matemática en la educación media: características técnicas de las pruebas escritas, Formas de razonamiento que muestran profesores en formación y estudiantes de ingeniería sobre distribuciones muestrales mediante problemas de simulación en Fathom y Probability Explorer, solo para citar los más recientes. Algunos con duración anual pero otros que se mantienen por periodos más amplios.

*Revista digital Matemática Educación e Internet*²⁶ que se edita desde el 2000, y en algunas otras publicaciones. Trabajos de esta institución se presentan en los CIEMAC y también presentan resultados en otros medios nacionales.²⁷

En la UNA y la UCR el lugar de la investigación ha ocupado lugares más amplios. En la UNA, específicamente en educación matemática, tuvo un espacio significativo entre los años 2001 y 2009. Sin duda ha sido en la UCR donde se ha desarrollado la investigación con mayor amplitud y desde hace mucho más tiempo e incluso ha influenciado la que se ha realizado en otras instituciones universitarias. En lo que sigue se reseñará la investigación realizada en estas dos últimas instituciones, y se resumirá la situación actual.

La investigación que se realizó entre 1974 y 1990 en la Escuela de Matemática de la UCR (y en el resto del país) se evidenció en el marco de los *Congresos Nacionales de Matemáticas* (1983, 1985 y 1990).²⁸ Varios de los trabajos presentados fueron publicados en la *Revista de Ciencia y Tecnología* de la UCR²⁹ y fueron reseñados por *Mathematical Reviews* de la American Mathematical Society. El tercer congreso³⁰ publicó sus *Memorias* durante el mismo evento³¹, constituye una radiografía de la investigación del periodo. En el seno de estos eventos se aportaron resultados importantes realizados en la segunda mitad de los 80 en educación matemática³², que se caracterizaban por poseer una vinculación entre enseñanza, matemáticas, historia y filosofía. Este énfasis histórico y filosófico se vincula a la participación de estos matemáticos en la Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia (ACOHIFICI) fundada en 1983, y que organizó "Congresos Centroamericanos y del Caribe de Historia de las Ciencias y la Tecnología", entre 1985 y 1995. Un ejemplo de esta perspectiva lo representa la realización de la primera traducción al español de la obra de Gauss *Disquisitiones*

²⁶ Ver <http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica>.

²⁷ Por ejemplo, el Simposio Internacional de Matemática y Matemática Aplicada a la Ciencia (en el espacio dedicado a la matemática educativa) desarrollados en la UCR y en los Encuentros de Enseñanza de la Matemática de la UNED.

²⁸ Los dos primeros congresos fueron planteados por la Asociación Matemática Costarricense (AMC), el tercero por la Escuela de Matemática de la UCR y organizados por docentes de las cuatro universidades estatales. El primero de estos eventos se desarrolló en 1983 en el TEC en conjunto con el "Primer Encuentro Matemático Panameño-Costarricense". Según Barrantes, Ruiz y Campos (1994) el tema central fue *La problemática general de la matemática en Costa Rica*. Los congresos siguientes se realizaron en la UCR. En los primeros se tuvo una importante participación con alrededor de 350 personas y en el tercero casi 700. Los eventos siempre contaron con una perspectiva internacional.

²⁹ Volumen VIII, número 2.

³⁰ Incluyó un "Primer Congreso Centroamericano y de El Caribe de Matemáticas". En este evento participó Carlos Sánchez (Cuba) y Luis Moreno Armella (Colombia), con especialidades en historia de las matemáticas y enseñanza.

³¹ *Matemáticas en Costa Rica*, editada científicamente por Ángel Ruiz. Descargable en <http://angelruizz.com>.

³² Los eventos fueron organizados por académicos de las cuatro universidades estatales, bajo la dirección de Ángel Ruiz.

Arithmeticae.³³ Todos estos eventos generaron memorias y publicación de sus trabajos (Ruiz, Alfaro y Morales, 2003).

La tradición académica de los congresos acabó en 1990 debido a conflictos políticos y profesionales que permearon la Escuela de Matemática de la UCR durante muchos años, pero dejó una base académica muy importante. Ruiz, Barrantes y Campos (1994) indican que sus organizadores centrales decidieron fortalecer otras iniciativas como el "Programa de Investigaciones Meta-Matemáticas" (PIMM) y el "Programa de Acción Social, Matemáticas Ciencias y Sociedad" (creados en 1991). En este contexto académico nacieron los "Simposios Costarricenses sobre Matemáticas, Ciencias y Sociedad", eventos para expresar los resultados de investigación con una mayor especialización que incluyeron como lugar privilegiado la educación matemática.³⁴ Estos Simposios, que constituyen en Costa Rica la tradición más larga de eventos en este campo, siempre han contado con el apoyo de las universidades estatales (UCR-UNA-UNED), del MEP y muchas otras instituciones públicas.

El PIMM, los simposios y los congresos de historia de las ciencias y la tecnología fueron el lugar que usaron estos investigadores de educación matemática de la UCR para ofrecer sus resultados. El énfasis en la historia y filosofía (que se originó en los 80 del siglo pasado) permeó toda la década de los 90 del siglo anterior. Una expresión de esto es el libro *Historia de las Matemáticas en Costa Rica* (1995). Se desarrollaron proyectos sobre el uso de la historia en la enseñanza o de fundamentos filosóficos de la enseñanza de las matemáticas, así como libros de texto en varios niveles. También el uso de tecnologías (calculadoras y software) fue un tema relevante. El PIMM junto con el Programa Problemas matemáticos de la modelación en ciencias físicas (PROMOFIS) crearon en 1997 el CIMM.³⁵ En este marco institucional se ha realizado investigación especializada en educación matemática hasta el 2013, aunque con cambios en temas y enfoques. Sus resultados son los que han tenido el mayor impacto y proyección: se han recogido en las editoriales de la UCR, UNA, TEC y UNED, así como en múltiples memorias de congresos, libros y revistas de carácter internacional.³⁶

³³ Véase: <http://cimm.ucr.ac.cr/da>.

³⁴ El primer Simposio se organizó en noviembre de 1991, precisamente dentro del marco del "Cuarto Congreso Centroamericano y del Caribe de Historia de la Ciencia y la Tecnología" y ya al 2013 se han realizado veinticinco ediciones, la última en el marco de la Escuela Seminario Internacional Construcción de Capacidades en Matemáticas y Educación Matemática (CANP-2012) organizada por el International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) de la International Mathematical Union (IMU).

³⁵ En ese periodo la dirección del CIMM fue ejercida por el director del PIMM, por lo que las actividades del programa (eventos y publicaciones) tuvieron siempre un apoyo muy fuerte del CIMM y de la UCR.

³⁶ En el PIMM se realizaron más de 30 proyectos sobre didáctica del álgebra abstracta, geometría, estadística, álgebra lineal, cálculo, geometrías no euclidianas, sobre historia social de las matemáticas, historias de las matemáticas universales y en Costa Rica, filosofía de la enseñanza, estudio y confección de textos educativos, innovaciones tecnológicas, escuela francesa de didáctica de las matemáticas, resolución de problemas, situación de la práctica de la enseñanza de las matemáticas, formación docente, competencias, currículo, creencias sobre las matemáticas y su enseñanza, etc. Solo entre A. Ruiz, H. Barrantes y E. De Faria se consignan más de 150 trabajos de enseñanza de las matemáticas publicados dentro y fuera de Costa Rica. La influencia de estos investigadores en la región latinoamericana es notable, lo que se expresa en su participación sistemática en posiciones directivas en organismos interamericanos o incluso mundiales: Hugo Barrantes (CIAEM), Edison de Faria (CLAME), Ángel Ruiz (CIAEM, ICMI, IMU). Entre el 2011 y 2013

Este grupo humano de matemáticos de la UCR no estaba solo en esa institución. Otro componente investigativo se realizó en los años 1980 hasta principios del 2000 en el Instituto de Investigaciones para el Mejoramiento de la Educación Costarricense (IIMEC), fundado en 1979. Realizó también un importante papel en los inicios de la especialización de la investigación en el campo educativo y funcionó como una unidad académica donde participaron más de 40 investigadores formados en diversos campos. El Instituto albergó investigaciones de carácter cualitativo y especialmente cuantitativo en la Facultad de Educación de la UCR. Entre los temas que fueron abordados: la evaluación y medición educativa, situación laboral del docente, formación pedagógica del docente universitario, entre otros.³⁷ En el año 2004 el IIMEC cambió su nombre a INIE-UCR, que permanece activo. En este marco se desarrollaron investigaciones sobre la enseñanza de las matemáticas que incluso nutrieron tesis de posgrado en educación.³⁸ Si bien hubo intersecciones entre el grupo de investigadores de la Escuela de Matemática de la UCR y el IIMEC, fueron siempre esporádicas. El énfasis del IIMEC fue menos orientado a la disciplina matemática y más asociado con dimensiones educativas generales.³⁹

Aunque vinculada a los trabajos del CIMM entre los años 2001 y 2009 la investigación se desarrolló con una nueva perspectiva individual e intelectual, que tuvo su centro en la Escuela de Matemática de la UNA (institución que había tenido hasta ese periodo una ausencia casi total de investigación en educación matemática). Por circunstancias bastante fortuitas se creó el proyecto Apoyo a la Investigación en la Escuela de Matemática (AIEM-UNA). En pocos años se generaron varios proyectos e incluso en el 2009 un Programa de Investigación y Formación en Educación Matemática (PIFEM), decenas de publicaciones y se organizaron muchos eventos académicos. Se estableció una relación de colaboración estrecha de la Escuela de Matemática de la UNA con el CIMM potenciando todos los trabajos en ambas instituciones. De esta colaboración nació, por ejemplo, la publicación en el 2004 de dos números especiales de la revista *Uniciencia* (de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNA)⁴⁰ que consignaba investigaciones realizadas en el CIMM y los nuevos desarrollos en la UNA, y se creó en el 2006 los *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* (CIMM-UCR).⁴¹ En esta etapa las investigaciones adquirieron un carácter más

casi todos los investigadores del PIMM se acogieron a jubilación con lo que este espacio institucional en la educación matemática se verá afectado en los siguientes años.

³⁷ Contaba con importantes convenios con organismos nacionales como el CENADI y MEP e internacionales con la UNAM y el Programa Mexicano de Cooperación Internacional para el Desarrollo Sustentable. En el área de las matemáticas coordinó la elaboración de los módulos que nutrieron los libros de la serie "Hacia el siglo XXI", libros que a la postre no tuvieron el éxito ni el impacto deseado en la educación costarricense.

³⁸ Entre otras, investigaciones de Juan Manuel Esquivel, Alicia Gurdían, Zayra Méndez, Giuliana Vicarioli, Jenny Oviedo, Ileana Contreras, Floria Arias.

³⁹ Varios de estos trabajos se pueden ver consignados en la revista *Educación* que se creó en el 2000: <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion>.

⁴⁰ Ver <http://www.exactasynaturales.una.ac.cr/index.php>.

⁴¹ Ver <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/CIFEM>.

especializado en los temas presentes en la comunidad internacional de la educación matemática (resolución de problemas, teoría de situaciones didácticas, uso de tecnologías, didáctica de la estadística y probabilidad, nuevas tendencias en la educación matemática).⁴² De igual manera se generaron proyectos interuniversitarios y de mucha proyección nacional.⁴³

En 2010, por circunstancias profesionales e incluso personales dentro de la Escuela de Matemática de la UNA, el programa PIFEM se cerró y la colaboración formal con el CIMM se detuvo.

Uno de los resultados de la etapa anterior fue la creación de un Programa Inter-institucional de Investigación y Formación en Educación Matemática (PI-IFEM) en el 2007 que desde el 2011 se llama Centro de Investigación y Formación en Educación Matemática (CIFEMAT).⁴⁴ A la colaboración entre CIMM y Escuela de Matemática de la UNA se sumó la de académicos del Programa de Enseñanza de las Matemáticas de la UNED, la Sede de Occidente de la UCR, y el Departamento de Estudios e Investigación Educativa del MEP. El CIFEMAT no es una entidad formalmente inscrita, es un colectivo de investigadores y proyectos que se desarrollan en algunas instituciones educativas interesadas en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. El CIFEMAT estableció en el 2011 lazos formales de colaboración con el CIAEM, una organización interamericana afiliada a la *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI).

Una nueva dimensión de la investigación en la educación matemática de Costa Rica se asocia directamente al CIFEMAT, pues en el 2010 un equipo de este centro (aunque a título personal) fue encargado por el MEP del diseño de nuevos programas de matemáticas para la primaria y secundaria del país, aprobados por las autoridades costarricenses en el 2012 y este mismo equipo ha sido encargado de varias acciones de implementación de esos programas y de capacitación de docentes.⁴⁵

Los resultados de investigación de este colectivo de académicos que arrancó en la UCR en los años 80 del siglo pasado (énfasis histórico filosófico) y se decantó hacia

⁴² El proyecto AIEM no solo potenció las capacidades de investigación sino que aportó en la creación de una nueva generación de académicos que hoy forman una buena parte de la Escuela de Matemática de la UNA. El proyecto AIEM fue instrumental para motivar estudiantes a estudiar posgrados dentro y fuera del país, a participar en proyectos de investigación (y coordinarlos), a organizar eventos académicos, a escribir y publicar artículos, a presentar ponencias en congresos, para fomentar tesis y trabajos de graduación con estándares de calidad y a crear tradiciones académicas esenciales para una institución. Estos esfuerzos estuvieron bajo la dirección de A. Ruiz y Edwin Chaves, pero fueron posibles gracias al apoyo de autoridades universitarias con visión, entre ellas: Tatiana Láscaris, Juana Coto y Norma Adolio.

⁴³ Por ejemplo: "Resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas" con el sostén de Conare y el proyecto "*La enseñanza de las Matemáticas en la secundaria costarricense: entre la realidad y la utopía*" que se realizó con el apoyo del Programa Estado de la Nación para el desarrollo sostenible.

⁴⁴ Véase <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cifemat>.

⁴⁵ El marco institucional actual se denomina proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica, que es del MEP y cuenta con un sustento financiero de la Fundación CRUSA y apoyo administrativo de la Fundación Omar Dengo.

la enseñanza de la matemática en 1990, que se enfocó aun más hacia la educación matemática en la primera década del siglo XXI (cuando su número de participantes se amplió con académicos de la UNA), encontraron una oportunidad histórica para nutrir nuevos programas de estudio que pueden influir significativamente la sociedad costarricense. Varias de las investigaciones anteriores se replantearon en este periodo y muchas otras se han desarrollado especialmente en temas curriculares, generando resultados de investigación que se plasman en acciones prácticas del diseño curricular y su implantación social.⁴⁶ De igual manera, en esta nueva etapa otros académicos (de la UNA, UNED, MEP y TEC) se han incorporado a estos trabajos. Esto ha ofrecido nuevas características a la investigación en esta disciplina durante este periodo.

9. Nuevos programas y reforma de la educación matemática

Durante la Administración de Leonardo Garnier Rímolo como Ministro de Educación Pública (2006–2014) se han realizado varias reformas curriculares: por ejemplo, el proyecto *Ética, Estética y Ciudadanía* que reformó en 2009 los programas de *Estudio de Educación Cívica, Artes Plásticas y Educación Musical* y en 2012 reformó el programa de *Educación para la Afectividad y la Sexualidad Integral*. No obstante, la más ambiciosa y completa se dio en Matemáticas.

Al deseo ministerial de realizar cambios curriculares se sumaba en el caso de las matemáticas una situación crítica en la enseñanza y aprendizaje de esta materia: una sistemática baja promoción de los estudiantes en exámenes de bachillerato, resultados malos en pruebas comparativas internacionales (SERCE, a lo que luego se sumaría PISA 2009 +), resultados malos en pruebas diagnóstico efectuadas a docentes de matemáticas por el MEP en 2010, un marcado divorcio entre la acción del aula, el currículo y la formación inicial de docentes, pocas personas en las profesiones que requieren más matemáticas, y una cultura generalizada de fobia hacia esta asignatura.

El MEP propuso a Ángel Ruiz, catedrático de la UCR y con una larga trayectoria en la Educación Matemática nacional e internacional, realizar la reforma curricular en esta asignatura. Se estableció un acuerdo con las autoridades ministeriales: se haría la reforma curricular de las matemáticas de todos los niveles preuniversitarios del primero de primaria al último de la secundaria (opción académica), además éste sería un primer paso dentro de una estrategia integral de reforma de la educación matemática en el país (que debía incluir capacitaciones, recursos de apoyo, etc.) y, especialmente, se realizaría por medio de un equipo humano procedente de varias instituciones universitarias (UCR, UNA, UNED). Este grupo, que había desplegado una seria labor de investigación en la educación matemática y que tenía una amplia trayectoria en eventos académicos y trabajo con docentes, se reforzó con profesores de secundaria y primaria en servicio. También se creó una red de asesores y revisores de Costa Rica y de varios otros países para apoyar su trabajo.

La investigación realizada por este grupo universitario, que se consignó en múltiples publicaciones nacionales e internacionales, ofrecía un diagnóstico preciso de la realidad

⁴⁶ Estos resultados se pueden ver en la página <http://www.reformamatematica.net>.

costarricense en la enseñanza de las matemáticas. Pero además añadía un conocimiento de los principales resultados y experiencias internacionales en la educación matemática que podían intervenir en el diseño de los nuevos programas. La existencia de un equipo profesional tan destacado fue la base para poder realizar la reforma curricular con las calidades y en los tiempos que se requerían en el escenario nacional. El ministro Garnier lo consignó así en su presentación de los nuevos programas:

Contamos con el apoyo externo de un equipo de expertos coordinado por Ángel Ruiz, que venían trabajando en las universidades y desde hace varios años en el tema de la enseñanza de las Matemáticas, que conocían bien las fortalezas y debilidades del sistema costarricense y que habían estudiado diversas experiencias exitosas en el mundo. Este equipo trabajó en conjunto con asesores nacionales y docentes de matemática en preparar una reforma integral de nuestros programas de matemática. Fue un trabajo minucioso, sistemático y muy responsable (MEP, 2012, p.10).

Así, la convergencia de un grupo de investigadores costarricenses y un ambiente político favorable creó la posibilidad de la reforma. El equipo empezó su trabajo en octubre de 2010 y en agosto de 2011 se presentó la propuesta curricular al Consejo Superior de Educación (CSE). Este Consejo solicitó a las universidades estatales estudiar la propuesta para su valoración.

De igual manera el MEP y el equipo de reforma en el segundo semestre de 2011 realizaron un proceso nacional para socializar la propuesta con los profesores y maestros en servicio. Este proceso involucró más de 7500 docentes de primaria y secundaria, expertos nacionales e internacionales, académicos universitarios, especialistas en diseño curricular, educación matemática, evaluación, tecnología, entre otros. La socialización permitió analizar los alcances de la propuesta, su aplicabilidad y pertinencia en el contexto costarricense. Pero representó también un proceso de capacitación en el enfoque de los nuevos programas con una nueva modalidad. Se concentró en los temas de I y III Ciclos.

Luego de obtener insumos de las universidades, de los docentes en servicio y de otros expertos, investigadores y profesionales, el equipo redactor elaboró una segunda versión que incorporó más del 80% de las sugerencias emitidas (lo que se documentó con precisión). Esta segunda versión de los nuevos programas se entregó al CSE en abril de 2012. El 21 de mayo de 2012 fueron aprobados los nuevos programas de matemáticas para primaria y secundaria; y su implementación comenzó gradualmente a partir del 2013.

Estos programas tienen como principal enfoque la resolución de problemas con énfasis en los contextos reales, proponen aproximar las matemáticas escolares a la realidad del estudiante y su visión es transformar la actividad matemática que se realiza en el aula. Se enfatiza una contextualización activa partiendo de lo concreto hacia modelos y conocimientos más abstractos. La resolución de problemas no se asume solo como una plataforma para generar heurísticas y estrategias para resolver problemas, sino como una reconfiguración de la estrategia pedagógica y un estilo de organización de las lecciones para construir aprendizajes: un nuevo paradigma en la acción de aula del país.

Las actividades que se proponen buscan sobrepasar las tareas rutinarias y para eso se plantea reorganizar el trabajo resolviendo problemas en tres niveles de complejidad cognitiva creciente: reproducción, conexión y reflexión (similar a la propuesta de PISA en 2003). Estos programas se proponen a la vez ampliar el atractivo de las matemáticas y potenciar capacidades cognitivas superiores en los estudiantes. Además:

1. El plan de estudios se organiza por medio de cinco áreas matemáticas: Números, Medidas, Geometría, Relaciones y Álgebra, y Probabilidad y Estadística para todos los años del primero de la primaria al último de la secundaria. Se trata de un currículo integrado que busca favorecer lazos entre los distintos ciclos educativos.
2. En cada área se persigue el desarrollo de habilidades específicas que se definen como capacidades a generar en plazos cortos de tiempo y, muy especialmente, que se buscan integrar en la acción de aula (en el planeamiento, gestión de aula y evaluación). Es un enfoque que rompe con el esquema conductista de objetivos programados.
3. Se asume como perspectiva el desarrollo de competencia matemática de manera general como una capacidad para poder usar las matemáticas en diversas situaciones de la vida. Si bien se busca desarrollar competencias superiores matemáticas, los planes de estudio no se organizan por medio de ellas: no es un currículo por competencias.
4. Se busca la intervención de diversas acciones transversales a todas las áreas que se consignan como procesos matemáticos centrales: *razonar y argumentar, plantear y resolver problemas, comunicar, conectar y representar*.
5. La mediación pedagógica juega el papel fundamental pues es lo que permite la consecución de las habilidades específicas y también la competencia matemática general.

Una de las características de este programa, es la existencia de cinco ejes disciplinares transversales. La resolución de problemas como estrategia metodológica principal; la contextualización activa como un componente pedagógico especial; el uso inteligente y visionario de tecnologías digitales; la potenciación de actitudes y creencias positivas en torno a las Matemáticas; el uso de la Historia de las Matemáticas (MEP, 2012). Estos buscan enfatizar dimensiones de la acción de aula que se juzgan relevantes en el escenario actual del país.

Reforma de la educación matemática en Costa Rica

Antes incluso que fueran aprobados los programas, en enero 2012 el equipo que elaboró los nuevos programas diseñó un megaproyecto que integra diversas dimensiones de reforma educativa en Matemáticas: *Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica*. Este consiguió el respaldo de la Fundación de Colaboración Costa Rica Estados Unidos de Norteamérica. El proyecto se ha planteado para tres años y con posibilidades de renovación.

El proyecto integró la elaboración de la segunda versión de los programas, un plan de transición gradual para la implantación de los mismos, cursos bimodales de capacitación a docentes de primaria y secundaria, planes piloto que permitieran mejorar la implementación curricular, cursos virtuales para reformar las capacitaciones docentes y la creación de una comunidad virtual de educación matemática que apoyara todos los procesos. Las diversas acciones poseen una integración y una sinergia importantes.

- La implantación se plantea realizar en tres años, ajustando los programas de los años 2013 a 2015.
- En cada año se plantea un plan piloto que reforzaría la acción curricular en el siguiente.
- Los cursos bimodales se dirigen a capacitar no tanto en los contenidos matemáticos como en el enfoque de los programas y en la estrategia pedagógica.
- Los cursos virtuales se basan en los bimodales y refuerzan las mismas poblaciones docentes u otras a las que no se pudo llegar.
- La comunidad virtual es punto de convergencia de recursos, comunicación y orientación a todos los involucrados en la reforma.

El proyecto se desarrolló desde inicios de 2012, antes de que se aprobaran los nuevos programas. Para la realización de este proyecto se configuró un grupo de trabajo más amplio donde se incorporaron nuevos especialistas, en particular en el uso de recursos tecnológicos como apoyo para una estrategia nacional de formación continua.

En el marco de la aprobación de los nuevos programas las capacitaciones docentes que siempre fueron débiles y discontinuas se han colocado en una nueva dimensión (en el 2011 y 2012 se desarrollaron dos años de capacitaciones por el mismo equipo).

- Las poblaciones que se han trabajado han sido masivas (7500 docentes cada año, casi la totalidad de docentes de secundaria y unas dos terceras partes de los de la primaria). Esto no sucedía anteriormente.
- La modalidad seguida es novedosa, combinación de sesiones presenciales cuidadosamente preparadas con trabajos en una plataforma tecnológica (Moodle). Los docentes deben realizar prácticas de autoevaluación y exámenes en línea. Se trata de una nueva cultura que acude con fuerza a la tecnología, vincula la comunidad de docentes con el uso inteligente de las tecnologías.
- Buscan crear un liderazgo pedagógico que apoye los cambios curriculares: primeramente se prepara a docentes líderes que luego replican el mismo curso a las poblaciones masivas en colaboración estrecha con varias dependencias del MEP y los asesores pedagógicos de matemáticas en las regiones educativas.

El desarrollo de los planes piloto para la implementación curricular se ha planteado con gran rigor. Se trata de experiencias monitoreadas con cuidado de diversas maneras (visitas presenciales) en donde se usan varios instrumentos de percepción, seguimiento y valoración sobre el proceso. Los planes piloto también acuden a la plataforma tecnológica Moodle para coordinar y apoyar las acciones y consignar la información.

Los cursos enteramente virtuales afirman una perspectiva distinta. No se trata de lo que ha predominado en el país, colocación de materiales en pdf y su gestión virtual. Se

busca generar opciones virtuales con un grado alto de interactividad con los usuarios, de acuerdo con los estándares internacionales de vanguardia.

La bimodalización y virtualización han supuesto un avance formidable en el papel de las tecnologías en la acción educativa.

Los cursos bimodales de 2011 y 2012, los planes pilotos, una estrategia gradual de implementación, y cursos virtuales son parte de una etapa sin precedentes y reflejan el gran lugar que ha tenido esta reforma en el país. El respaldo gubernamental ha permitido crear espacios de convergencia entre múltiples actores como asesores nacionales, regionales, directores, docentes, entre otros.

El impacto de esta reforma, trasciende las fronteras de la asignatura Matemáticas en primaria y secundaria. Al reestructurar principalmente el trabajo de aula, si logra calar en la conciencia docente comprometerá el quehacer tradicional en las otras disciplinas, y posiblemente será un insumo para una modernización de la educación general básica y diversificada en su totalidad. Esto se plantea con mayor fuerza en la primaria donde el docente enseña casi todas las asignaturas y no solo Matemáticas.

No es posible medir aun las implicaciones de este periodo de cambios en la educación matemática de Costa Rica. Varios factores han convergido. Y no se puede prever cómo evolucionarán estos en los siguientes años. Esta reforma curricular ha impactado la estructura de la formación continua, la organización interna del MEP, la perspectiva de la enseñanza de las matemáticas en el país, y es posible que la formación inicial en las universidades. Si logra implantarse bien definirá un antes y un después en la historia de la educación matemática en Costa Rica.

10. Fortalezas, debilidades, amenazas y principales desafíos

En esta sección se presentan algunas fortalezas, debilidades, desafíos y amenazas que tiene Costa Rica para impulsar la enseñanza de esta disciplina.

10.1. Fortalezas

La población docente ha aumentado sus niveles de preparación y titulación constituyendo una base humana para emprender acciones de progreso en la educación matemática.

- En los últimos años ha aumentado la titulación de docentes de primaria mejorando las condiciones cuantitativas de la preparación de este sector.⁴⁷
- El número de licenciados graduados en cuatro universidades públicas ha mejorado significativamente con respecto a lo que ocurría entre los años 1980 y 1990.

⁴⁷ Según el *Estado de la Educación 3* (2011), en I y II Ciclos la titulación de docentes aumentó de 85,6% en 1997 a 95,04% en el 2009, además las categorías profesionales de los docentes en servicio son más elevadas, la PT6 (máxima categoría que corresponde a una licenciatura universitaria) pasó de representar un 6,1% en 1998 a 48,1% en el 2009. (p.142). Si bien el alto número de titulación o de categoría no siempre es sinónimo de calidad, por lo menos representa una esperanza que se está tratando de mejorar la situación al tener docentes profesionales que han debido pasar por una formación universitaria.

Las cuatro universidades públicas que ofrecen programas de formación docente en Matemáticas han mejorado sus condiciones de administración y coherencia curricular a través de procesos de acreditación o autoevaluación.

Existen varias tradiciones consolidadas de congresos, simposios, encuentros académicos que apoyan la reflexión sobre la formación profesional y sirven de mecanismos de capacitación docente.

La aprobación oficial de programas de matemáticas escolares de gran calidad y pertinencia es un punto de partida para apoyar acciones de progreso en la formación inicial y continua.

La existencia en el país de un equipo de investigación en educación matemática consolidado, con fuertes vínculos nacionales internacionales y con apoyo político del más alto nivel, constituye una importante fortaleza.

10.2. Debilidades

No existen mecanismos de apoyo o selección en las universidades formadoras que permitan incorporar como docentes a los postulantes de los percentiles de mayor rendimiento académico.

Los programas de formación de docentes que enseñan matemáticas no reciben suficiente fiscalización y control por el Estado y la sociedad.

Las universidades formadoras de docentes de primaria no producen profesionales con la preparación apropiada en matemáticas para lograr estándares superiores en la enseñanza de esta asignatura.

Los programas de formación de docentes de matemáticas para la secundaria no preparan para articular adecuadamente pedagogía y matemáticas en la mediación pedagógica, no incluyen en su planes experiencias o resultados relevantes presentes en la educación matemática internacional y en la mayoría de los casos están desvinculados de la práctica de aula.

La conciencia y las acciones significativas dentro de las universidades formadoras para transformar sus planes de estudio en busca de responder los desafíos que posee el progreso de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el escenario actual son aun muy débiles.

El Estado, principal empleador de docentes del país, no posee perfiles profesionales claros ni tampoco realiza procesos adecuados para contratar docentes de calidad en Matemáticas.

No se cuenta con una oferta adecuada de programas de posgrados en el área de Educación Matemática que permita fortalecer la preparación de docentes en servicio o que potencie la investigación educativa.

No hay condiciones de trabajo que permitan tiempos específicos de jornada laboral destinados a la formación continua, investigación de aula y coordinación de procesos de gestión colectiva para mejorar la enseñanza.

Los docentes enfrentan una sobrecarga de labores diversas que impide que puedan cumplir con todas sus tareas (*Estado de la Educación 3*, 2011, pp. 144-145).

No existen planes estratégicos nacionales que integren a las diferentes instituciones (MEP, universidades, gremios) para brindar capacitación a docentes en servicio.

10.3. Amenazas

La ausencia de control por parte del Estado de los programas de formación docente en las universidades ha volcado el porcentaje de graduados a favor de instituciones privadas, que poseen menores calidades de preparación. Esto repercute en el status del profesional y las posibilidades para que mejore la acción docente en las aulas. De persistir las mismas condiciones será casi imposible asegurar que el país tenga las condiciones apropiadas para asumir los retos que enfrenta en la formación matemática.⁴⁸

De mantenerse por muchos años en los programas de formación docente (tanto para secundaria como para primaria) en las universidades, la ausencia de cambios significativos sintonizados con los resultados de investigación y buenas prácticas en el mundo, y convergentes con el nuevo currículo aprobado en el 2012, no será posible asegurar continuidad a los cambios positivos que se han introducido en el país.

La reforma de Educación Matemática se vive en Costa Rica en un clima político favorable; sin embargo, en el 2014 se dará un cambio de gobierno nacional, que no permite asegurar *a priori* la continuidad de una voluntad política de apoyo para esta reforma.

10.4. Desafíos

Realizar una reforma significativa de los planes universitarios de formación inicial para primaria y secundaria en las universidades estatales.

Crear opciones de posgrado que nutran la preparación de docentes en servicio y también la investigación educativa.

Reorientar la investigación de las universidades estatales para nutrir significativamente tanto la formación inicial que brindan como las acciones para materializar los ambiciosos procesos de reforma educativa que se realizan en las matemáticas escolares.

Aumentar los controles estatales en la preparación de docentes de matemáticas dada en instituciones universitarias privadas.

Incrementar los procesos de acreditación de las carreras de formación inicial existentes.

Crear en el MEP un competitivo sistema de contratación de docentes en matemáticas que asegure y aumente la calidad del plantel educativo.

⁴⁸ Junto a esto el país ha comenzado a sufrir una transición demográfica, donde la cantidad de niños que ingresan a preescolar ha ido disminuyendo, si la titulación se mantiene a los ritmos actuales, habrá una gran sobreoferta de docentes, empezando por los de primaria y preescolar, y esto obligará a reorientar sus especialidades hacia aquellas áreas en las que exista escasez. (*Estado de la Educación 2*, 2008, p.131).

Establecer una política agresiva de capacitación a docentes en servicio con base en un plan estratégico que integre iniciativas de los diversos sectores e instituciones concernidas.

11. Reflexiones finales y cierre

El progreso de la formación inicial en las Matemáticas que se pueda realizar en Costa Rica dependerá de lucidez, decisiones y acciones en varios medios. Lo que hagan las universidades públicas será decisivo debido al volumen de recursos estatales que poseen, a su trayectoria educativa y a su reconocimiento social. No obstante, la inercia y la parálisis no están excluidas en ese territorio por razones de diverso tipo. Varios de los principales desafíos dependen de que estas instituciones asuman una perspectiva adecuada y la puedan plasmar en sus actividades. Esto supondrá reorientar sus carreras, el sentido de su extensión y el carácter de la investigación que realizan. Por otra parte, lo que hagan o dejen de hacer las universidades privadas formadoras también será crucial para el destino de la educación matemática de este país. No está asegurado quien realizará las transformaciones con mayor pertinencia y responsabilidad.

Pero no solo hay responsabilidades institucionales individuales. El papel del Estado en el momento que atraviesa Costa Rica es decisivo. Una voluntad más agresiva para ejercer controles y fiscalización de la acción en los planes de formación inicial es una condición necesaria. Pero esto será también responsabilidad de la sociedad costarricense en su conjunto pues en sus diferentes instancias no siempre ha tomado las rutas de acción adecuadas (la acreditación de carreras universitarias, por ejemplo, no es obligatoria legalmente). Sin el apoyo de legislación y apoyo de la sociedad civil, el Estado no puede actuar. De igual manera, el bienestar de los jóvenes de este país tampoco debería adaptarse a los ritmos lentos (a veces inerciales) de unas instituciones universitarias (las públicas) o a los intereses pecuniarios de corto plazo de otras (las privadas). El Estado deberá asumir las acciones necesarias en la preparación de su cuerpo docente que aseguren la voluntad nacional decidida y el progreso educativo.

La conjunción de una voluntad política nacional con un grupo consolidado de investigadores y académicos en los últimos años, algo fortuito, ha trastocado la situación de la formación inicial y continua en Matemáticas del país. No es posible asegurar la continuidad de un soporte político. Sin embargo, la existencia de un currículo oficializado por el Consejo Superior de Educación, las acciones de capacitación desplegadas, los medios pedagógicos construidos o en construcción, y la permanencia de ese equipo de profesionales ofrecen una optimista perspectiva de cambio sostenido.

La reforma curricular de las matemáticas modernas en los años 60-70 del siglo pasado condicionó decisivamente los programas de formación docente en esta disciplina que tuvo Costa Rica durante décadas. Ahora, cincuenta años más tarde, una nueva reforma curricular e intelectual plantea un impacto de similares proporciones, solamente que esta vez los cambios introducidos adoptan con lucidez hallazgos de una Educación Matemática que en cuanto disciplina científica y profesión independientes ya se ha consolidado en el escenario internacional.

12. Referencias

- Adolio, N., González, F. y González, C. (1995). Una nueva Escuela de Matemática en una nueva Universidad. En A. Ruiz (Ed.), *Historia de la Matemática en Costa Rica*. San José: EUCR, EUNA. Recuperado de <http://cimm.ucr.ac.cr/haciaunanuevaescuela/>.
- Alpízar, M. (2011). Informe final proyecto Didáctica de la Probabilidad y la Estadística en educación primaria de la Universidad Nacional. Documento sin publicar.
- Barrantes, H. y Ruiz, A. (1995a). La reforma de Mauro Fernández y las Matemáticas. En A. Ruiz (Ed). *Historia de las Matemáticas en Costa Rica*. San José: EUCR, EUNA.
- Barrantes, H. y Ruiz, A. (1995b). Los programas de Matemáticas en la enseñanza primaria y secundaria costarricense entre 1886 y 1940. En A. Ruiz (Ed). *Historia de las Matemáticas en Costa Rica*. San José: EUCR, EUNA.
- Barrantes, H. y Ruiz, A. (1995c). La Escuela Normal, los colegios y las Matemáticas hasta la creación de la Universidad de Costa Rica. En A. Ruiz (Ed). *Historia de las Matemáticas en Costa Rica*. San José: EUCR, EUNA.
- Barrantes, J., Bolaños, H., Céspedes, M., Delgado, E., Freer, D., Padilla, E. y Víquez, M. (2010). Estado actual de la enseñanza y aprendizaje de Probabilidad y Estadística, en I y II Ciclos, en la educación costarricense en las Direcciones regionales Educativas de Heredia y Pérez Zeledón. (Tesis de Licenciatura). Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional.
- Consejo Nacional de Educación Superior Universitaria Privada (CONESUP). (2009). Oferta Académica de las Sedes Centrales. Recuperado de <http://www.mep.go.cr/CONESUP/OfertaAcademica.aspx>
- Consejo Nacional de Rectores (CONARE). (noviembre, 2004). Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). Sistema Nacional de Educación Superior. San José, Costa Rica. CONARE-OPES. 2004. Recuperado de http://tuning.unideusto.org/tuningal/images/stories/presentaciones/costa_rica_doc.pdf
- Chavarría, M. (octubre, 2012). Encargada del curso Práctica Docente de la carrera Diplomado, Bachillerato y Licenciatura en Educación General Básica I y II Ciclos de la UNED. (E. Thompson, Entrevistador).
- Chaves, E. (2010). La utopía en la implementación de los programas de Matemáticas del Ministerio de Educación Pública según los docentes. Proyecto: La Enseñanza de la Matemática en la Educación Media Costarricense: entre la realidad y la utopía. Escuela de Matemática - UNA - CONARE. Enero 2008-Diciembre 2010. Heredia, Costa Rica.
- De Faria, E. (2003). La Organización, Promoción y Proyección de las Matemáticas en Costa Rica. *UNICIENCIA*, 20(2), 323 – 343.
- Fallas, I. (2010). Informe Final de Labores: Oficio: ECE-327-2010. Escuela de Ciencias de la Educación. Descargado de http://www.uned.ac.cr/educacion/documents/documents2010/i_fallas_infor_labores_2006_2010.doc
- Instituto de Investigación en Educación de la UCR (INIE, 2012). Recuperado de <http://www.inie.ucr.ac.cr/>
- Jiménez, M., Espinoza, J. y Morales, I. (2011). Capacitación docente en tecnologías digitales para la enseñanza de la matemática. *XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Recife.

- Ministerio de Educación Pública. (2012). Programas de estudio en Matemáticas para la Educación general Básica y el Ciclo Diversificado. San José, Costa Rica: autor.
- Meza, G. (octubre, 2012). Director de la Escuela de Matemática el Instituto Tecnológico de Costa Rica. (M. Alpízar, Entrevistador).
- Morales, Y. (2011a). Arguments for the definition of the ICT skills for prospective teachers: university student perception about the role of teachers of Mathematics in secondary. *Ciência & Educação*, 17(3), 757-769.
- Morales, Y. (2011b). Inputs for the incorporation of the UNESCO guidelines on ICT competency standards: the training of teachers of mathematics in Central America. *Aula Abierta*, 39(1), 3-12.
- Morales, Y. (en prensa). Research and Use of ICT in Education for Improving the Mathematics Teachers' Quality in Secondary Schools: Some Key Factors. Manuscrito aceptado para su publicación.
- Páez, W. (octubre, 2012). Asistente de Investigación y Acción Social. Instituto de Investigación en Educación de la UCR. (M. Alpízar, Entrevistador).
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2005). Estado de la Educación 1 (1ª ed.). San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Rectores.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2008). Estado de la Educación 2 (2ª ed.). San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Rectores.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2011). Estado de la Educación 3 (3ª ed.). San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Rectores.
- Rodríguez, P. y Ruiz, A. (1995). Antes de la reforma de Mauro Fernández. En A. Ruiz (Ed). *Historia de las Matemáticas en Costa Rica*. San José: EUCR, EUNA.
- Rojas, K. (mayo, 2012). Encargada del curso Construcción Pedagógica desde el Aula Escolar (práctica docente) de la carrera Pedagogía con énfasis en I y II Ciclos de la educación General Básica del Centro de Investigación y Docencia en Educación en la Universidad Nacional. (M. Alpízar Vargas, Entrevistador).
- Ruiz, A, Barrantes, H. y Campos, P. (1994). *La escuela matemática de la Universidad de Costa Rica: una reseña histórica*. Ed. Ángel Ruiz Zúñiga. Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica.
- Ruiz, A. (2009). Desafíos de la Educación Matemática: la formación de formadores [versión electrónica]. Universidad de Costa Rica (UCR). Recuperado de <http://cimm.ucr.ac.cr/aruiiz/recursos/formacion.pdf>
- Ruiz, A., Alfaro, A. y Morales, Y. (2003). Un Cuarto de Siglo en la historia de la Historia de las Matemáticas En Costa Rica. *UNICIENCIA*, 20(2), 225-249.
- Ruiz, A., Barrantes, H. y Campos, P. (2010). La Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica: Balance y perspectivas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Número 6. Descargado de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/CIFEM/article/view/644>.
- Ruiz, A., Barrantes, H. y Gamboa, R. (2009). Encrucijada en la enseñanza de la matemática: la formación de educadores. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica
- Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES). (2012). Recuperado de http://www.sinaes.ac.cr/acerca_sinaes/

- Tabash, N. (octubre, 2012). Directora en el Departamento de Educación Primaria y Preescolar. Escuela de Formación Docente, Universidad de Costa Rica (E. Thompson, Entrevistador).
- Valverde, G. (octubre, 2012). Escuela de formación docente en el Departamento de educación primaria y preescolar; académica de la sección de educación primaria. (E. Thompson, Entrevistador).
- Villegas, J. (30 de junio de 2012). Docentes salidos de 'U' privadas tropiezan en prueba de 'mate'. La Nación. Recuperado de www.nacion.com
- Viquez, G. (mayo, 2012). Encargada del proyecto Educación y Desarrollo en Costa Rica del Centro de Investigación y Docencia en Educación en la Universidad Nacional. (M. Alpízar Vargas, Entrevistador).

Anexo 1

Significado de siglas y acrónimos

Sigla y acrónimos	Significado
APSE	Asociación de Profesores de Segunda Enseñanza
AIEM-UNA	Apoyo a la Investigación en la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional
Cenadi	Centro Nacional de Didáctica
CIDE	Centro de Investigación y Docencia en Educación
Cientec	Fundación para el Centro Nacional de la Ciencia y la Tecnología
CIMM	Centro de Investigación en Meta-Matemática
CIFEMAT	Centro de Investigación y Formación en Educación Matemática
Colypro	Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Arte
Conare	Consejo Nacional de Rectores
Conesup	Consejo Nacional de Enseñanza Superior
CSE	Consejo Superior de Educación
DREH	Dirección Regional Educativa de Heredia
DREPZ	Dirección Regional Educativa de Pérez Zeledón
FOD	Fundación Omar Dengo
IDP-UGS	Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano
TEC	Instituto Tecnológico de Costa Rica
OEI	Organización de Estados Iberoamericanos
Promece	Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación
PIB	Producto Interno Bruto
MBE	Marco de la Buena Enseñanza
MEP	Ministerio de Educación Pública de Costa Rica
PIFEM	Programa de Investigación y Formación en Educación Matemática
PI-IFEM	Programa Interinstitucional de Investigación y Formación en Educación Matemática
PISA	Programme for International Student Assessment
SERCE	Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo
Simed	Apoyo al Sistema Nacional de Mejoramiento de la Calidad de la Educación
Sinaes	Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior
UACA	Universidad Autónoma de Centroamérica
UAM	Universidad Americana
UC	Universidad Central
UCA	Universidad de Cartago Florencio del Castillo
Ucatólica	Universidad Católica
UCEM	Universidad de Ciencias Empresariales
UCR	Universidad de Costa Rica
UH	Universidad Hispanoamericana
UIA	Universidad Internacional de las Américas.
UISIL	Universidad Internacional San Isidro Labrador
Ulasalle	Universidad de la Salle

ULatina	Universidad Latina
Ulicori	Universidad Libre de Costa Rica
UMCA	Universidad Metropolitana Castro Carazo
UNA	Universidad Nacional
UNADECA	Universidad Adventista de Centroamérica
UNED	Universidad Estatal a Distancia.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación de la Ciencia y la Cultura.
UNICA	Universidad de las Ciencias y el Arte
USJ	Universidad de San José
USL	Universidad Santa Lucía.
UVA	Universidad del Valle

Anexo 1

Significado de siglas y acrónimos

Sigla y acrónimos	Significado
APSE	Asociación de Profesores de Segunda Enseñanza
AIEM-UNA	Apoyo a la Investigación en la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional
Cenadi	Centro Nacional de Didáctica
CIDE	Centro de Investigación y Docencia en Educación
Cientec	Fundación para el Centro Nacional de la Ciencia y la Tecnología
CIMM	Centro de Investigación en Meta-Matemática
CIFEMAT	Centro de Investigación y Formación en Educación Matemática
Colypro	Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Arte
Conare	Consejo Nacional de Rectores
Conesup	Consejo Nacional de Enseñanza Superior
CSE	Consejo Superior de Educación
DREH	Dirección Regional Educativa de Heredia
DREPZ	Dirección Regional Educativa de Pérez Zeledón
FOD	Fundación Omar Dengo
IDP-UGS	Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano
TEC	Instituto Tecnológico de Costa Rica
OEI	Organización de Estados Iberoamericanos
Promece	Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación
PIB	Producto Interno Bruto
MBE	Marco de la Buena Enseñanza
MEP	Ministerio de Educación Pública de Costa Rica
PIFEM	Programa de Investigación y Formación en Educación Matemática
PI-IFEM	Programa Interinstitucional de Investigación y Formación en Educación Matemática
PISA	Programme for International Student Assessment
SERCE	Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo
Simed	Apoyo al Sistema Nacional de Mejoramiento de la Calidad de la Educación
Sinaes	Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior
UACA	Universidad Autónoma de Centroamérica
UAM	Universidad Americana
UC	Universidad Central
UCA	Universidad de Cartago Florencio del Castillo
Ucatólica	Universidad Católica
UCEM	Universidad de Ciencias Empresariales
UCR	Universidad de Costa Rica
UH	Universidad Hispanoamericana
UIA	Universidad Internacional de las Américas.
UISIL	Universidad Internacional San Isidro Labrador
Ulasalle	Universidad de la Salle

ULatina	Universidad Latina
Ulicori	Universidad Libre de Costa Rica
UMCA	Universidad Metropolitana Castro Carazo
UNA	Universidad Nacional
UNADECA	Universidad Adventista de Centroamérica
UNED	Universidad Estatal a Distancia.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación de la Ciencia y la Cultura.
UNICA	Universidad de las Ciencias y el Arte
USJ	Universidad de San José
USL	Universidad Santa Lucía.
UVA	Universidad del Valle

Anexo 2

Universidades que ofrecen programas para carreras relacionadas con I y II Ciclos de la Educación General Básica. Costa Rica, 2012.

Nombre de la Universidad	Carrera que ofrece
Universidad de Costa Rica (UCR) ³	Bachillerato y Licenciatura en Ciencias de la Educación para I y II Ciclo
Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) ³	Diplomado y Bachillerato en Pedagogía con énfasis en I y II Ciclo de la Educación General Básica
Universidad Estatal a Distancia (UNED) ³	Diplomado, Bachillerato y Licenciatura en Educación General Básica I y II Ciclo
Universidad Hispanoamericana (UH)	Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de I y II Ciclo de la Educación General Básica
Universidad Católica	Bachillerato en Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclos de la Educación General Básica
Universidad Central (UC)	Bachillerato y Licenciatura en Ciencias de la Educación con Énfasis I y II Ciclo Bilingüe
Universidad de Cartago Florencio del Castillo (UCA)	Bachillerato en Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclo
Universidad de Ciencias Empresariales (UCEM)	Bachillerato en Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclo Bilingüe
Universidad Internacional San Isidro Labrador (UISIL)	Licenciatura en Ciencias de la Educación I y II Ciclo
Universidad Libre de Costa Rica (ULICORI) ⁴⁹	Bachillerato en Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclo. Ofrece también la licenciatura
Universidad Adventista de Centroamérica (UNADECA)	Bachillerato en Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclo de la Educación General Básica. Ofrece también la licenciatura
Universidad de San José (USJ)	Bachillerato en la Enseñanza para I y II Ciclo con Énfasis en: Español, Estudios Sociales, Inglés o Matemáticas
Universidad Santa Lucía (USL)	Bachillerato en Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclo. Ofrece también la licenciatura
Universidad Independiente	Bachillerato en Ciencias de la Educación I y II Ciclo con concentración en la Enseñanza de Ciencias -- Matemática o Español-- Estudios Sociales
Universidad Federada	Bachillerato en Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclo
Universidad Alma Mater	Bachillerato en Ciencias de la Educación con Énfasis en I y II Ciclo
Universidad Latina (ULatina)	Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en I y II Ciclo
Universidad de las Ciencias y el Arte (UNICA)	Bachillerato en Educación con Énfasis en I y II Ciclo
Universidad Americana (UAM)	Maestría en Matemática para Primaria

³Corresponden a universidades públicas.

Fuente: Consejo Nacional de Educación Superior Universitaria Privada (CONESUP). (2009).

⁴⁹ No se contó con el programa de estudio.

Anexo 3

Universidades que ofrecen la formación inicial para docentes de secundaria. Costa Rica, 2012.

Nombre de la Universidad	Carrera que ofrece
Universidad de Costa Rica (UCR)	Bachillerato y Licenciatura con salida lateral al Profesorado en la Enseñanza de la Matemática
Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática
Universidad Estatal a Distancia (UNED)	Profesorado y Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática
Instituto Tecnológico de Cartago (TEC) ⁴	Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática asistida por computadora
Universidad San José (USA)	Educación Secundaria, énfasis en matemática
Universidad Americana (UAM)	Bachillerato y Licenciatura en ciencias de la educación con énfasis en la Enseñanza de la Matemática
Universidad Internacional San Isidro Labrador (UISIL)	Enseñanza de la Matemática
Universidad Metropolitana Castro Carazo (UMCA)	Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática con énfasis en III ciclo y enseñanza diversificada
Universidad Central (UC)	Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en la Enseñanza de Matemática
Universidad Adventista de Centroamericana (UNADECA)	Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en Matemática
Universidad Católica de Costa Rica (UCatólica)	Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en la Enseñanza de la Matemática

⁴Corresponde a universidad pública.

Fuente: CONESUP, <http://www.mep.go.cr/CONESUP/>

Anexo 4

Oferta de cursos de Matemáticas por parte de las universidades durante la formación a docentes para I y II Ciclos

Universidad	Cursos	Nivel
USJ Universidad de San José (énfasis en Español, Est. Sociales)	Matemática Básica y Laboratorio Pedagógico.	Bach
UCA Universidad de Cartago Florencio del Castillo	Matemáticas I Matemática II	Bach
UC Universidad Central	Matemática para I Ciclo Matemática para II Ciclo	Bach
UH Universidad Hispanoamericana	Matemática I Matemática II	Bach
USL Universidad Santa Lucía	Matemática para I Ciclo Matemática para II Ciclo	Bach
Universidad Latina (ULatina)	Matemática I para Educación Básica Matemática II para Educación Básica	Bach
UNED Universidad Estatal a Distancia	Matemática para Educación Primaria I Matemática Elemental II	Bach
UISIL Universidad Internacional San Isidro Labrador	Enseñanza de la Matemática I Enseñanza de la Matemática II	Bach
UNA Universidad Nacional	Didáctica de la Matemática para la Educación Básica Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas para la Educación Básica	Bach
Universidad Alma Mater	Didáctica de la Matemática I Didáctica de la Matemática II	Bach
Universidad Católica	Didáctica de la Matemática I Didáctica de la Matemática II	Bach
Universidad Federada	Matemáticas Didáctica de las Matemáticas	Bach
UCEM Universidad de Ciencias Empresariales	Matemática General Fundamentos y didáctica de las Matemáticas	Bach
Universidad Independiente Énfasis Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas	Matemáticas en la Educación Primaria I Matemáticas en la Educación Primaria II Seminario: Matemáticas y desarrollo científico y tecnológico	Bach
UCR Universidad de Costa Rica	Matemática en la Educación Primaria I Matemática en la Educación Primaria II La Enseñanza de la Matemática y sus Procesos	Bach
UNICA Universidad de las Ciencias y el Arte	Estadística Matemática y didáctica I Matemática y didáctica II	Bach
UNADECA Universidad Adventista de Centroamérica	Didáctica de la aritmética I Matemáticas para la Escuela Primaria Elementos de Estadística y Probabilidades Didáctica de la aritmética II	Bach

Anexo 5

Distribución de componentes cognitivos, por número de cursos presentes en las mallas curriculares de cuatro universidades públicas. Costa Rica, 2012.

Nombre de la Universidad	Matemático	Pedagógico Didáctico	Tecnológico
Universidad de Costa Rica (UCR)	15	14	2
Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	21	11	1
Universidad Estatal a Distancia (UNED)	17	10	1
Instituto Tecnológico de Cartago (TEC)	14	14	5

No se consideran cursos de idiomas, humanidades, artísticos o deportivos.

La información fue resumida con insumos disponibles en los sitios Web de las respectivas carreras de formación docente.