

Sobre la enseñanza de las Matemáticas (más allá de la prueba “DiMa” de la Escuela de Matemática de la UCR)

Ángel Ruiz

Catedrático retirado, Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica.

ruizz.angel@gmail.com

Edison de Faria Campos

Catedrático retirado, Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica.

edefaria@gmail.com

Edwin Chaves Esquivel

Catedrático retirado, Escuela de Matemática de Universidad Nacional y Escuela de Estadística Universidad de Costa Rica.

echavese@gmail.com

Hugo Barrantes Campos

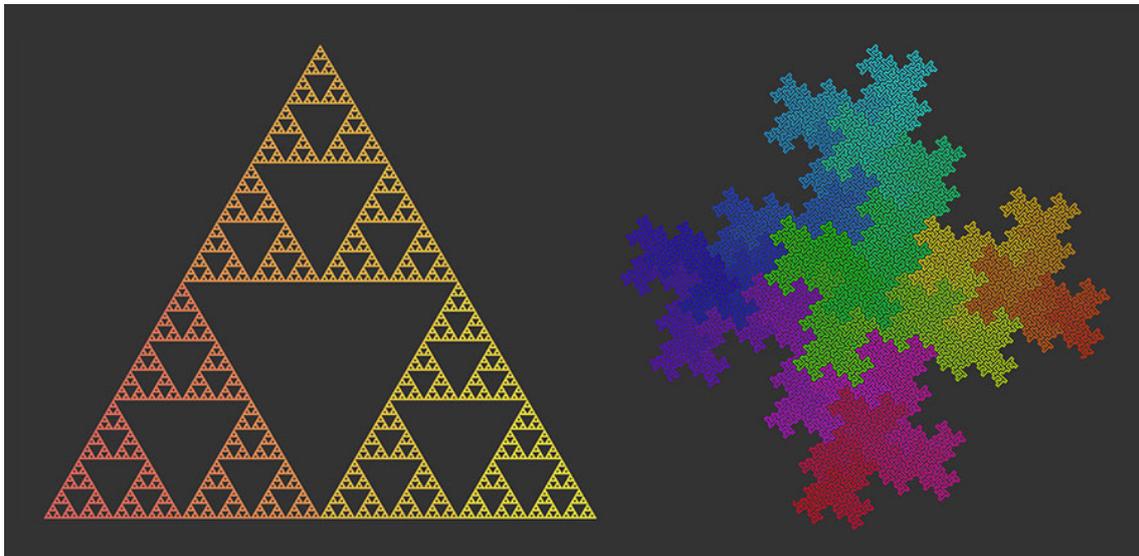
Profesor retirado, Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica y Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia.

habarran@gmail.com

Ricardo Poveda Vásquez

Profesor, Escuela de Matemática, Universidad Nacional.

ricardopovedav@gmail.com



Contenidos

ACERCA DEL EXAMEN DIMA	3
El agravamiento en los rendimientos	3
Contradicciones entre Programas y el examen DiMa	4
Estadística y Probabilidad y Geometría en los Programas	4
Tópicos no incluidos en Programas son evaluados por DiMa	5
Visiones distintas en Programas y DiMa	5
Conclusiones	7
PROBLEMAS ESTRUCTURALES EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	7
Escaleras y andamios	8
Matefobia	8
El currículo	8
Preparación docente, condiciones de trabajo y sistemas académico-administrativos	8
ACCIONES A PARTIR DEL CURRÍCULO NACIONAL	9
Diseñar un currículo	9
Percepción internacional: un “modelo” a seguir	10
Implementar un currículo	11
El Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica	11
Reconocimientos internacionales	12
Balance en la implementación	12
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL ESCENARIO	13
REFERENCIAS	13

Las competencias en las Matemáticas son centrales para el contexto histórico que vive el planeta, y, a la vez, rendimientos bajos en las pruebas estudiantiles de esta disciplina han sido siempre bastante persistentes. Una contradicción, un desafío. Y ahora los retos aumentan en un escenario derivado del “apagón educativo”. En Matemáticas, y no solo en esta asignatura, las escolaridades han retrocedido significativamente, con especial violencia en la educación pública. Todos intuimos la emergencia en la educación nacional. No se puede tapar el Sol con un dedo. Hay reportes de malos resultados, y habrá muchos más. ¿Por qué? Las opiniones son diversas. Pero más que opiniones el tema merece un tratamiento intelectual profundo.

En lo que sigue vamos a reflexionar sobre el examen DiMa (*Diagnóstico en Matemática*) de la Escuela de Matemática, de la Universidad de Costa Rica (UCR), pero, más bien, como una introducción sobre problemas estructurales de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, acerca de las acciones que ha hecho el país para abordar esta problemática, y finalmente definir el escenario más amplio en que deberían colocarse los propósitos nacionales para fortalecer los aprendizajes en esta disciplina.

Acerca del examen DiMA

En los últimos días, apareció en el diario *La Nación* un reportaje sobre algunos resultados en el rendimiento estudiantil en las pruebas DiMa para ubicar a los estudiantes de acuerdo con los conocimientos de Matemáticas que poseen (Martínez, 2023).

Estos resultados muestran un rendimiento muy débil de los estudiantes de colegios en relación con el instrumento aplicado por esa institución que se valora como una “catástrofe”. Esos rendimientos, sin duda son muy negativos e, indiscutiblemente, deben generar una seria preocupación de parte de todos los agentes educativos y de la sociedad costarricense. Y hace bien *La Nación* en generar alarma sobre esto. Es importante valorar estos datos para buscar trazar una ruta constructiva que apoye un camino para intentar enfrentar lo que expresa esta información.

El agravamiento en los rendimientos

Estos rendimientos se dan luego de un periodo muy grave para la educación nacional. Las personas que han realizado esta prueba estuvieron en undécimo o duodécimo en el 2022. Estas han vivido cinco años que ha incluido una larga huelga de tres meses en el 2018, interrupciones escolares intermitentes en 2019 y las consecuencias profundas de las medidas que se tomaron para enfrentar la pandemia entre 2020 y 2022. Han sido testigos y víctimas especiales del “apagón educativo” que consignó el *Informe del Estado de la Educación* (Proyecto Estado Nación, 2021) para condensar este contexto tan difícil. Sin duda, estos rendimientos muy bajos son un indicador para tomar en cuenta.

Y contribuye la Escuela de Matemática de la UCR aportando un insumo sobre una valoración que el país necesita para poder interpretar la dramática situación que tenemos

en nuestro sistema educativo. Si estos son resultados de estudiantes que han logrado admisión en la UCR y se orientan a carreras que incluyen Matemáticas de diversas maneras, ¿cómo estará el resto de la población estudiantil? Desafortunadamente, por varias razones, el conocimiento del país está todavía en deuda sobre la profundidad de la grave situación. Y no solo en Matemáticas.

Contradicciones entre Programas y el examen DiMa

Aunque ahora son más malos, los rendimientos extremadamente bajos en DiMa muestran un comportamiento similar al tenido desde que inició la prueba en el año 2004. Se trata, entonces, de un “insumo” que debe ser tomado en cuenta, aunque debe valorarse con sentido histórico y sobre todo con mucho cuidado para no hacer extrapolaciones equivocadas. A pesar de las condiciones nacionales que manifiesta la situación grave en la enseñanza de las Matemáticas, es necesario indagar sobre razones más generales, “estructurales”, que permitan entender mejor la situación.

Hay de entrada, no obstante, una contradicción entre las visiones de los Programas oficiales aprobados por el Consejo Superior de Educación (MEP, 2012) y la que posee DiMa, que se expresa en los contenidos que se evalúan. El examen DiMa tiene un foco específico: obedece estrictamente a necesidades, prioridades o, incluso, opiniones educativas (dominantes) en la Escuela de Matemática de la UCR. La prueba DiMa evalúa contenidos de pre-cálculo (insumos para el Cálculo Diferencial e Integral). Sin embargo, los elementos de pre-cálculo presentes en los Programas de estudio correspondientes al Tercer ciclo de la Educación General Básica y la Educación diversificada representan menos de la mitad de los conocimientos y habilidades establecidos en estos. Qué enfatizan los Programas y qué no dentro de sus propósitos, es importante para entender esas diferencias de visión.

En los ítems del DiMa, por ejemplo, no se brinda consideración especial a contextos reales, lo que sí es relevante en los Programas oficiales. En la primaria y secundaria se busca realizar muchos esfuerzos para trabajar con contextos reales (en la medida de lo posible). El fin es ganar el interés de los estudiantes y el compromiso de ellos con esos aprendizajes. Es una manera de enfrentar los síndromes socioculturales negativos hacia las Matemáticas y su enseñanza.

Estadística y Probabilidad y Geometría en los Programas

DiMa no incluye ítems de áreas Matemáticas como Geometría o Estadística y Probabilidad que los Programas desarrollan y que son cruciales para el currículo.

¿Por qué están estas áreas en los Programas? La Estadística y Probabilidad como bien señala la Dra. Carmen Batanero, insigne investigadora de la Universidad de Granada, refiriéndose a la reforma matemática de Costa Rica:

Me ha alegrado mucho la propuesta de fortalecer la estadística y la probabilidad en todos los ciclos de enseñanza desde el primer ciclo hasta el último, diseñando en la introducción de la idea de azar e incertidumbre desde los primeros años de escolaridad. ... esta área permite visualizar mejor el papel de la matemática en nuestra vida cotidiana y en distintas profesiones. Y contribuir con actitudes de

creencias positivas a la valoración de esta disciplina por parte de los estudiantes. (PREMCR, 2022b).

La geometría de coordenadas permite comprender el significado en términos modernos de la Geometría. Su inclusión desde la primaria permite trabajar con mayor amplitud y rigor la manipulación de los objetos matemáticos y apoya la visualización de sus conexiones con otras áreas. Las transformaciones en el plano (simetrías, traslaciones, reflexiones) no solo refuerzan el tratamiento analítico de la Geometría, sino también completan un énfasis en el estudio del movimiento de las formas geométricas y su visualización que se realiza desde la primaria. Esto prepara en habilidades muy importantes tanto para diversas profesiones y artes como para la vida cotidiana.

Estas áreas son de gran utilidad en muchas carreras universitarias y para la población en general. Incluirlas en los Programas, disminuyendo o quitando otros tópicos, obedeció a decisiones fundamentadas rigurosamente en los propósitos del currículo escolar nacional.

Tópicos no incluidos en Programas son evaluados por DiMa

Un asunto muy delicado: DiMa incluye tópicos que el currículo no desarrolla del todo. *La Nación* reporta que la persona que coordina esta prueba dice: “Hemos descubierto que en los contenidos que se evalúan en el diagnóstico, hay temas que, por alguna razón, fueron excluidos de los programas de estudios del MEP y nosotros no nos dábamos cuenta”, afirmó” (Martínez, 2023). Si la transcripción es exacta, lo mínimo que provoca es sorpresa. Ha pasado más de una década desde que se aprobaron los Programas oficiales. Habría sido conveniente que esta prueba hubiera tomado en cuenta esta situación y hubiera ajustado sus contenidos desde hace muchos años. Esto habría dado una visión más adecuada de sus resultados. Y por supuesto, con base en ello, tomar medidas en sus cursos de servicio. Resulta extraño. De hecho, la misma Escuela de Matemática, en su Departamento de Enseñanza de la Matemática, diseñó y ha ofrecido desde hace unos cuantos años una nueva carrera para la preparación de futuros docentes de Matemáticas que es congruente con estos Programas. Incluso se han aprobado en la UCR trabajos finales de graduación analizando dimensiones de estos Programas.

La integración de ítems de tópicos que no están en los Programas y de otros que se tratan de forma distinta (al tener significados colocados en propósitos diferentes), de partida genera una distorsión en la aplicación de esta prueba a estudiantes del país.

Visiones distintas en Programas y DiMa

La visión que nutre la aplicación del DiMa no coincide con la perspectiva educativa y epistemológica que nutre los Programas escolares de Matemáticas. ¿Cuál es esa perspectiva? Estos plantean una preparación matemática que, más allá de conocimientos o procedimientos abstractos, busca desarrollar capacidades para el mejor desempeño de los individuos en múltiples contextos. Su constructo más amplio es la competencia matemática general, que se desarrolla con un uso integrado de conocimientos (y sus habilidades), capacidades cognitivas superiores y una mediación pedagógica con problemas en tres niveles de complejidad.

En opinión del Proyecto Estado de la Nación (2015):

El nuevo currículo apunta de manera directa y explícita a mejorar las competencias y capacidades Matemáticas de la población, es decir, a que tenga la posibilidad de una intervención apropiada en la vida social e individual, en el escenario de una sociedad del conocimiento, que la ubique en una posición de vanguardia a nivel internacional. (*Quinto Informe del Estado de la Educación*, 2015, p.154)

Como se ha indicado previamente, este currículo enfatiza los contextos reales y el interés de estudiantes, pero lo hace como *base para desarrollar habilidades y capacidades de un mayor nivel cognitivo*.

Este currículo no se diseñó con los tópicos u objetivos que sirvan a ciertas carreras universitarias, sino a la ciudadanía más amplia. Hay tópicos que se seleccionaron que, sin duda, son instrumentales a muchas carreras y otros que se valoró no era posible incluirlos por muchas razones. De entrada, no sería apropiado un currículo enciclopédico con los tópicos deseados por todos, pues la introducción de elementos requiere tener en cuenta las condiciones en las que se puede dar esa implementación. La filosofía teórica que enfatiza capacidades y la competencia matemática y no contenidos fue de los criterios que apoyó especialmente el Consejo Superior de Educación para excluir o modular algunos temas que tradicionalmente habían estado en programas anteriores.

En la nota periodística se afirma: “El problema, advirtió la docente, es que los temas eliminados por el Ministerio de Educación Pública (MEP) de la malla curricular de Matemáticas son necesarios para los primeros cursos universitarios.” (Martínez, 2023). Es posible que sean relevantes para algunas carreras universitarias, pero estos no necesariamente deben incluirse en la educación preuniversitaria donde existen restricciones de tiempo, dificultades administrativas, vulnerabilidades académicas, en síntesis: otro escenario educativo. Es el caso de las funciones trigonométricas, donde se prefirió, aparte de favorecer la participación de otras áreas más significativas para la perspectiva curricular, fortalecer el concepto de las funciones y sus propiedades a través de un estudio más profundo de las exponenciales y logarítmicas, algo que beneficia a una población de un espectro más amplio.

Es siempre posible diferir con la visión que poseen estos Programas, pero esta es compartida en muchos medios de la comunidad de Educación Matemática. Por eso no es de extrañar el respaldo que han tenido internacionalmente este currículo. A manera de ejemplo, vale la pena citar las palabras del Dr. Luis Carlos Arboleda, profesor emérito de la Universidad del Valle de Colombia:

... se ha venido prefigurando un modelo original y pertinente para la enseñanza de las Matemáticas en Costa Rica. Un modelo que poco a poco empieza a ser un referente en su género en la región ... porque desde el diseño del proyecto y, en su ejecución, los colegas se dieron los medios para seleccionar y transferir convenientemente al contexto educativo particular de Costa Rica los avances de las tendencias internacionales en educación matemática en aspectos fundamentales para la reforma (como el constructivismo, la resolución de problemas, la modelación matemática, el diseño y gestión de tareas, el enfoque

por competencias y la apropiación y uso de la historia de las Matemáticas en la educación matemática). En estos campos conceptuales situados insisto en la realidad del sistema educativo de su país se concibió la intervención didáctica en ejes transversales a todos los niveles del currículum en la primaria y la secundaria (PREMCR, 2022).

Conclusiones

No es nuestro propósito aquí indicar todos los desacuerdos que tenemos con las ideas que nutren la prueba DiMa. Lo que sí es evidente es que este desencuentro de perspectivas entre currículum y DiMa genera desventajas para los estudiantes que realizan esta prueba, y no le brinda a la UCR el mejor diagnóstico para desarrollar sus propias responsabilidades.

Todo lo señalado no significa que en los tópicos que el DiMa evalúa y que coinciden con los Programas, se pueda negar que estos rendimientos obtenidos son muy bajos. Aún más, los aprendizajes en general que suponemos tiene esta generación de jóvenes son extremadamente deficientes. Y esto es algo muy grave. Por supuesto, sabemos también que las debilidades responden no solo al “apagón educativo” (por más que este haya agravado poderosamente las cosas), intervienen factores estructurales educativos, epistemológicos, culturales, sociopolíticos nacionales, los que indicaremos más adelante en este documento.

La prueba DiMa puede servir a los propósitos universitarios, pero definitivamente no puede concebirse como un buen instrumento para valorar los Programas oficiales del MEP.

Desafortunadamente, cuando se difunden públicamente conclusiones improcedentes y extrapolaciones no pertinentes sobre una realidad, se da pie para generar percepciones y opiniones distorsionadas. En este caso, se afecta el valor de los Programas de Matemáticas, un importante logro en la comunidad educativa nacional cuyo diseño y su implementación han involucrado durante muchos años los esfuerzos serios y comprometidos de un numeroso grupo de profesionales de todo el país.

Problemas estructurales en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

Coloquemos la perspectiva histórica más amplia. Hace bastantes años desde que el sistema educativo nacional tiene conciencia de las dificultades y de la situación crítica de la enseñanza de esta disciplina. Ha habido constantemente malas promociones en la educación preuniversitaria, aunque también, lo que a veces se pasa por alto, en la misma educación superior. Esto es algo que se daba mucho antes de la aprobación de nuevos Programas en el 2012.

Intervienen varios factores *estructurales*, es decir cuyos orígenes (y por lo tanto soluciones) no son de corto plazo. Algunos de estos son epistemológicos, otros socioculturales, también sociales e incluso políticos. Y algunos invocan al sistema educativo nacional, en la educación preuniversitaria y universitaria.

Escaleras y andamios

Una dificultad epistemológica general que corresponde a la naturaleza de las Matemáticas. Estas, como disciplina científica, refieren a objetos muy generales y abstractos de la realidad sociocultural y empírica. Y esto impacta su enseñanza. En esencia invoca la construcción de escaleras y andamios para su aprendizaje. Esto se expresa en teorías, enfoques, énfasis, metodologías, recursos.

La Educación Matemática en el mundo ha condensado desde hace más de 50 años muchos hallazgos, buenas prácticas, estrategias y perspectivas con el fin de mejorar los aprendizajes en Matemáticas, suministrar escaleras y andamios. Desafortunadamente, no siempre se han implementado, producto de premisas teóricas o de actitudes erróneas sobre esta asignatura, que han influido especialmente los programas de formación de docentes.

Matefobia

Asociado a lo anterior, otro de los factores que pesa mucho son los síndromes sociales y culturales negativos hacia las Matemáticas que se desarrollan incluso antes de la educación formal (“Matefobia”). Muchos estudios revelan que, dentro de las mismas familias, por diferentes razones, se construyen anticuerpos hacia las Matemáticas que luego impactan el sistema educativo y debilitan los aprendizajes.

No tendría que ser así, pues en algunos países no existe esa matefobia (por eso es un asunto de política educativa confrontar esos síndromes).

El currículo

En el sistema educativo costarricense, el currículo ha sido siempre la principal referencia para la enseñanza preuniversitaria. En teoría, todos los agentes educativos deben seguirlo. Hasta el 2012, durante décadas, Costa Rica tuvo currículos con una visión predominantemente conductista y de “objetivos programados” con enfoques metodológicos y de evaluación inapropiados; casi siempre eran listados con múltiples contenidos (Barrantes y Ruiz, 1995). Eran esquemas atrasados (y en contradicción) con los resultados de la comunidad internacional de Educación Matemática; perspectivas que no permitían diseñar “escaleras y andamios” y enfrentar la matefobia, y motivar los aprendizajes de los jóvenes.

Esto afectó muchas generaciones de estudiantes, y de docentes que aún están en servicio: distorsionó mucho la enseñanza de las Matemáticas, la percepción de estudiantes y de la población sobre esta asignatura

Preparación docente, condiciones de trabajo y sistemas académico-administrativos

Con esta disciplina, con los factores generales indicados previamente, el tema de la preparación docente se vuelve aún más decisiva que en otras asignaturas. Y no es un secreto que, desde hace varias décadas, se tiene un problema en la calidad profesional de un número considerable de docentes, tanto en la educación primaria como en la

secundaria. Esto ha obedecido a muchas razones, entre ellas la débil o equivocada preparación inicial brindada en universidades (Ruiz, 2020, 2023).

Pero no se puede achacar el problema solo a esta problemática. En Costa Rica existen condiciones laborales y administrativas cotidianas que constriñen la acción educativa sustancial para una gestión docente de calidad. El tiempo dedicado a tareas administrativas es una. Otra es la excesiva cantidad de “horas contacto” en el aula sin tiempos para la preparación y una verdadera realimentación. Es complicado para los docentes.

Y ciertamente hay cuellos de botella en los procesos de asesoría y supervisión para que sea un sistema educativo eficaz. No ha existido un sistema de desarrollo profesional que favorezca el mejoramiento de competencias de los agentes educativos. Mucho está asociado a defectos macro del sistema educativo, por ejemplo, en la contratación profesional, en el Servicio Civil, en la evaluación profesional, en el régimen de estímulos y remuneraciones.

Existen muchos ejemplos en el mundo de regímenes profesionales, con inspección y supervisión, apoyos, con obligaciones, reconocimientos y remuneraciones competitivas, que potencian las experticias de los agentes educativos y del sistema.

Esa combinación de síndromes socioculturales problemáticos para la asignatura, calidades deficitarias en la preparación docente, cuellos de botella en el sistema laboral y académico-administrativo y currículos atrasados y equivocados, generaba un verdadero obstáculo estructural para avanzar en los aprendizajes en las Matemáticas. Aquí está la principal fuente de los problemas de la enseñanza de las Matemáticas.

El país, sin embargo, decidió enfrentar el desafío.

Acciones a partir del currículo nacional

Un currículo nacional, en un sistema educativo centralizado, es un medio privilegiado para buscar nutrir todos los esfuerzos de mejoramiento en los aprendizajes matemáticos. Con nuevos Programas de gran calidad y pertinencia era posible ofrecer una referencia a todos los agentes educativos preuniversitarios. E incluso invocar a las instituciones universitarias a ofrecer en sus programas de formación docente las nuevas perspectivas. Los cuellos de botellas generales en las condiciones laborales y académico-administrativos, siempre decisivos, se esperaba pudieran irse resolviendo con el tiempo, aunque esto dependía de otros protagonistas.

El MEP motivó el diseño de nuevos Programas. Un equipo de especialistas de varias universidades (a título personal) y docentes en servicio entre finales de 2010 y mayo de 2012, diseñó el nuevo currículo. Su aprobación en 2012 por el Consejo Superior de Educación fue un *parteaguas*. No era una colección de parches a lo que existía. Era una propuesta radical innovadora. Son programas muy audaces, concebidos con una mirada estratégica, a implementar en varias décadas. Y, por lo tanto, *a priori* desde un comienzo implicaba muchos desafíos.

Diseñar un currículo

El currículo oficial apuntala el cultivo de actitudes y creencias positivas sobre las Matemáticas, para buscar crear el entorno más apropiado para construir aprendizajes matemáticos. Confronta la matefobia. Estos programas dan relieve especial a los contextos reales y la resolución de problemas. Busca fortalecer capacidades superiores. Su constructo principal es la competencia matemática en términos de comprensión y uso de conocimientos, habilidades y capacidades cognitivas superiores para las personas ciudadanas en diversos contextos (desde los personales, sociales hasta los científicos y matemáticos). Se subrayan estrategias como el uso intenso de tecnologías y el uso de la historia, se enfatiza la resolución de problemas. Y se contribuye con una mediación pedagógica que precisamente fomente actitudes y creencias positivas y capacidades cognitivas. Se propone trabajar con tres niveles de complejidad las tareas Matemáticas de manera equilibrada, pues es central promover las demandas cognitivas de orden superior.

Percepción internacional: un “modelo” a seguir

En el ámbito internacional esta reforma se ha catalogado como un modelo a seguir (PREMCR, 2022c, 2022d) debido a que propicia el desarrollo de capacidades superiores a partir de conocimientos (y habilidades) y en la mediación pedagógica, enfoque acorde con las tendencias internacionales avanzadas (ver también: Rosario, Scott & Vogeli, 2015; Planas, 2016; Martínez-Ruiz & Camarena-Gallardo, 2015; Ruiz, 2017, 2018; Borba, Askar, Engelbrecht, Gadaninis, Llinares & Sánchez-Aguilar, 2016; Hernández & Scott, 2018, Lupiáñez y Ruiz-Hidalgo, 2018; Ruiz, 2023).

Algunas opiniones refuerzan esta percepción: por ejemplo, el Dr. Salvador Llinares, investigador de la Universidad de Alicante, España:

Desde mi experiencia como educador matemático, he podido constatar aspectos vanguardistas de la propuesta costarricense, con una aproximación que conviene en fundamentos teóricos que definen un rasgo diferenciador. En particular, se apuesta por centrar la atención en capacidades cognitivas superiores, la resolución de problemas y la contextualización activa; es decir, se plantea el logro de habilidades específicas y generales en integración con procesos matemáticos como razonar y argumentar, plantear y resolver problemas, comunicar, conectar y representar.

Los propósitos que se pretenden conseguir mediante la resolución de problemas como estrategia metodológica, que integra la contextualización modelización y el uso de tecnología, asume diferentes niveles de complejidad de los problemas. Los ejes disciplinares se completan con el uso de la historia de las Matemáticas, lo que define otra de las características diferenciadoras de este currículo de matemática. Un valor añadido en esta propuesta es acompañar la implementación de la reforma con un conjunto extraordinario de acciones de capacitación de los docentes con el uso de diferentes recursos y medios tecnológicos.

... La aprobación de los programas oficiales de Matemáticas en mayo de 2012 fue una decisión acertada pero que debe seguir consolidándose. (PREMCR, 2022a).

Implementar un currículo

A diferencia de lo que ocurrió en el pasado con nuevos programas, en esta oportunidad se buscó su implementación de múltiples maneras. Para comenzar con programas de transición, que permitieran una gradualidad. Luego documentación de apoyo, cursos bimodales, asesoramientos novedosos, cursos virtuales con modalidades MOOC, ajustes en pruebas nacionales (hasta donde fue posible), ... (PREMCR, 2023, Ruiz, 2020). Entre el 2012 y 2018, el país avanzó en la implementación del nuevo currículo con importantes logros. Un colectivo de asesores nacionales y regionales, docentes líderes y especialistas del MEP concluyeron entonces:

Este currículo de Matemáticas es un instrumento de mucha calidad para apoyar la construcción de una ciudadanía con capacidades Matemáticas superiores a las que han dominado hasta ahora, pero su implementación completa será un proceso complejo y de largo plazo que invoca múltiples dimensiones de la vida nacional (incluso algunas externas a la educación). Las nuevas acciones deberán usar y potenciar los recursos de gran calidad que ya se generaron en el periodo 2012-2017, y aprender de lo acontecido para mejorarlos. Dar continuidad a los esfuerzos realizados es sin duda la primera premisa. Es seguir asumiendo la visión de un proyecto-país (MEP, 2018, p. 89).

Este desarrollo se dio con dificultades, hubo algunas regiones en las que la implementación tuvo muchos problemas, lo que obedecía a diversos factores entre ellos las condiciones socioeconómicas y culturales, pero, también, a las experticias y voluntades de algunos agentes educativos. Fue un proceso desigual y combinado.

El Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica

El *Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica* (2012-2022) fue un generador central de las acciones de soporte a la implementación curricular (PREMCR, 2023a). Pero su trabajo solo fue posible con la participación de múltiples protagonistas educativos, entre ellos: destacados asesores pedagógicos regionales, docentes líderes, comprometidos funcionarios y asesores de oficinas centrales. Entre los años 2012 y 2016 se dieron por primera vez en el país capacitaciones bimodales para implementar el currículo. Estas acciones permitieron una masiva participación de docentes de primaria y secundaria de todas las regiones educativas del país.

Entre 2014 y 2018, también, se ofrecieron múltiples cursos en línea en la modalidad MOOC y Mini-MOOC que sirvieron de soporte para que docentes de secundaria y primaria puedan sustentar sus prácticas en el aula. Luego, desde 2016, se ofrecieron cursos de este tipo a estudiantes de la Educación Diversificada. También, el Proyecto apoyó a funcionarios del MEP en busca de una congruencia mayor entre las pruebas nacionales y los Programas.

Se han aportado adicionalmente importantes avances teóricos en la valoración de tareas Matemáticas con base en la intervención de capacidades cognitivas superiores, para apoyar la macroevaluación, la evaluación cotidiana y el diseño de tareas (Ruiz, 2018).

Desde el 2019, ese Proyecto generó muchos materiales totalmente virtuales que ayudaron a una gran cantidad de estudiantes y agentes educativos (especialmente durante la pandemia). Por ejemplo, los *Recursos Libres de Matemáticas* para Educación Diversificada, Tercer Ciclo, Segundo Ciclo. (PREMCR, 2023b, 2023c, 2023d). Estos son materiales que no requieren matrícula, son gratuitos, muy especializados: por un lado, permiten aprendizajes de una manera independiente, y en segundo lugar amplían los insumos que tienen los docentes para la mediación pedagógica acorde con los fundamentos curriculares.

Reconocimientos internacionales

Todas estas acciones han sido observadas en la comunidad internacional de Educación Matemática. Por ejemplo, el profesor L.C. Arboleda comenta:

... en cuanto a los instrumentos y estrategias de formación de profesores, la puesta en marcha de sistemas de monitoreo de la acción en el aula, la adecuación de la administración escolar a las nuevas realidades y otros factores que afectaban el desarrollo de la reforma. La búsqueda de esos propósitos, las realizaciones del proyecto de la reforma, la caracterización de los recursos virtuales y materiales producidos, las particularidades de sus experiencias pedagógicas, los obstáculos y restricciones que ha tenido que superar, se han documentado en numerosas ponencias en eventos y publicaciones a nivel regional e internacional. (PREMCR, 2022d)

Y, de igual manera, el Dr. Patrick Scott, profesor emérito de la New México State University en los EE. UU. apunta:

Desde el principio he sido muy impresionado como ... han podido tejer los mejores avances de la educación matemática internacional con el contexto de Costa Rica. La insistencia en las capacidades cognitivas superiores, el uso de problemas de contextos reales para introducir conceptos matemáticos, el uso apropiado de las tecnologías, el desarrollo de MOOCs y Mini-MOOCs para capacitar a los docentes, y la aplicación de evaluaciones que promueven la comprensión, sirven como modelo para el resto del mundo. (PREMCR, 2022c).

Balance en la implementación

En una perspectiva de largo plazo, entre 2012 y 2018 los avances en la implementación fueron buenos; pero no es posible desconocer debilidades, muchas de estas debidas a los factores estructurales que hemos indicado previamente (Ruiz, 2020). La resultante, no obstante, era positiva.

Con el “apagón educativo” el proceso se vio radicalmente afectado. Es decir, desde 2018, se experimentaron condiciones muy complejas para la implementación de la reforma matemática. No sabemos hasta dónde ha llegado el retroceso en la enseñanza de las Matemáticas durante este periodo. Sin duda, se afectaron los lugares donde había un

gran progreso, y se ampliaron las debilidades que existían en otros. Los problemas estructurales no se han resuelto y más bien se en algunos casos han empeorado. Es un escenario muy difícil para el país. Pero es el punto de partida ineludible.

La Enseñanza de las Matemáticas en el escenario

Nadie inventa el agua tibia. Desde hace muchos años, el país ha sido consciente de la situación compleja de la enseñanza de las Matemáticas que ahora se ha profundizado. El país ha asumido el desafío desde hace varios gobiernos. Ha habido logros importantes. Y aunque falte mucho por hacer, esto debe reconocerse.

Cada uno de los problemas estructurales que afectan los aprendizajes de las Matemáticas deberá ser abordado, solo que ahora en un escenario en que no es posible dejar de tomar en cuenta las consecuencias del “apagón educativo”. Esto obliga a repensar, reformular y reprogramar muchas acciones. Sin duda la implementación de los Programas deberá adaptarse a esta realidad. También la preparación de docentes (Ruiz, 2021) y, por supuesto, muchas carreras universitarias. Hay que enfocar con lucidez la emergencia. El MEP y las universidades tienen grandes responsabilidades en esa dirección.

Aquí lo que procede es invocar la mayor cooperación interinstitucional para ofrecer nuevas oportunidades en el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

Referencias

- Barrantes, H. y Ruiz, A. (1995). Los programas antes de la creación de la Universidad. En A. Ruiz, A. (Ed.), *Historia de las Matemáticas en Costa Rica. Una introducción*. San José, Costa Rica: Editoriales EUCR, EUNA.
<https://centroedumatematica.com/arui/libros/Historia%20de%20las%20matematicas%20en%20Costa%20Rica.pdf>
- Borba, M., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadaninis, G., Llinares, S. & Sánchez-Aguilar, M. (2016, Junio). Blended learning, e-learning and mobile in Mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM Mathematics Education)*. Springer. DOI 10.1007/s11858-016-0798-4
- Hernández, L. & Scott, P. (2018). Review of agents and processes of curriculum design, development, and reforms in school mathematics in Costa Rica. *Proceedings of the ICMI Study 24 Conference*. Japan: University of Tsukuba. Descargado de <https://drive.google.com/file/d/1za-Jlip112xg53NrZ1szjAOK3rOeTWc0/view> el 12 de marzo 2019.
- Lupiáñez, J. L. y Ruiz-Hidalgo, J. F. (2018). Learning expectations, development of processes, and active contextualization in Costa Rica’s mathematics program. En Y. Shimizu y R. Vithal (Eds.), *School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities: Proceedings of ICMI Study 24* (pp. 523-530). Tsukuba, Japan: ICMI <https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/ICMI%20studies/ICMI%20Study%2024/ICMI%20Study%2024%20Proceedings.pdf>
- Martínez-Ruiz, X. & Camarena-Gallardo, P. (Coord.) (2015). *La educación matemática en el siglo XXI*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Martínez, V. (16 de mayo del 2023). Prueba diagnóstica de UCR revela ‘catástrofe’ en Matemáticas de graduados de colegio. *La Nación*. <https://www.nacion.com/el->

- [pais/educacion/prueba-diagnostica-de-ucr-revela-catastrofe-en/ORPJEMR6WVEIVPGXJ3DGK22PWE/story/](https://www.mep.go.cr/pais/educacion/prueba-diagnostica-de-ucr-revela-catastrofe-en/ORPJEMR6WVEIVPGXJ3DGK22PWE/story/)
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica MEP. (2012). *Programas de estudio de Matemáticas para la Educación General Básica y el Ciclo Diversificado*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica MEP. (2018). *Informe de implementación 2012-2017*. San José, Costa Rica: autor. https://www.reformamatematica.net/wp-content/uploads/2019/04/Informe-MEP_Reforma-Matematica-hasta-2017.pdf
- Planas, N. (Coord.). (2016). *Avances y realidades de la educación matemática*. España: Editorial Gaó.
- Programa Estado de la Nación. (2015). *Informe Estado de la Educación 2015*. San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Rectores, Programa Estado de la Nación.
- Programa Estado de la Nación. (2021). *Informe Estado de la Educación 2021*. San José, Costa Rica: Consejo Nacional de Rectores, Programa Estado de la Nación.
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica PREMCR. (2022a, 22 mayo). *Mensaje del Dr. Salvador Llinares (España)*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7R6yQXLKbw8>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica PREMCR. (2022b, 25 mayo). *Visión de una especialista en didáctica de la estadística, Dra. Carmen Batanero (España)*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7R6yQXLKbw8>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica PREMCR. (2022c, 30 mayo). *Mensaje del Dr. Patrick Scott (EUA)*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7R6yQXLKbw8>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica PREMCR. (2022d, 13 junio). *Mensaje del Dr. Luis Carlos Arboleda (Colombia)*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7R6yQXLKbw8>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica PREMCR. (2023a). Sitio web principal. Costa Rica: autor. <https://www.reformamatematica.net/>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica PREMCR. (2023b). Sitio web Recursos Libres de Matemáticas para el II Ciclo. Costa Rica: autor. <https://recursoslibres2.reformamatematica.net/>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica PREMCR. (2023c). Sitio web Recursos Libres de Matemáticas para el III Ciclo Costa Rica: autor. <https://recursoslibres3.reformamatematica.net/>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica PREMCR. (2023d). Sitio web Recursos Libres de Matemáticas para la Educación Diversificada. Costa Rica: autor. <https://recursoslibres4.reformamatematica.net/>
- Rosario, H., Scott, P. & Vogeli, B. (Eds.) (2015). *Mathematics and Its Teaching in the Southern Americas*. London: World Scientific Publishing.
- Ruiz, A. (2018). *Evaluación y pruebas nacionales para un currículo de Matemáticas que enfatiza capacidades superiores*. México: Comité Interamericano de Educación Matemática. <https://www.angelruizz.com/wp-content/uploads/2019/02/Angel-Ruiz-Evaluacion-y-pruebas-2018.pdf>
- Ruiz, A. (2020). Reforma Matemática en tiempos de crisis nacional: fortalezas, debilidades, amenazas, oportunidades. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Número 19. ISSN 1659-2573. Costa Rica. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/45218/45173>
- Ruiz, A. (2021). Desafíos para la preparación de docentes de matemáticas en la tercera década del siglo. *Innovaciones educativas*. Vol. 23 / Número 34. ISSN 2215-4132. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3516>
- Ruiz, A. (2023). New Math in Latin America (and a Glimpse at Costa Rica). En D. De Bock. (Ed.). *Modern Mathematics. An International Movement?* Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11166-2_19