

Reforma Matemática en tiempos de crisis nacional: fortalezas, debilidades, amenazas, oportunidades

Ángel Ruiz

Resumen

Se hace un balance y se trazan perspectivas de la Reforma Matemática dentro de una crisis nacional que atraviesa Costa Rica desde el 2020. El origen de esta reforma remonta a 2010 al iniciarse el diseño de un nuevo currículo que fue aprobado por las autoridades educativas costarricenses en 2012. Se interpreta esta reforma como un salto “cuántico” (ruptura fuerte con paradigmas) en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, con constructos y perspectivas articulados dentro de tendencias internacionales y de cara al futuro. Y, para entender su situación actual, se conceptualiza el significado de una implementación curricular. Luego se sistematizan fortalezas y debilidades de esta reforma. Una tercera parte resume el origen y la naturaleza de la crisis nacional con especial impacto de la COVID-19 y, se subraya, la gravedad de la crisis educativa. Dentro del escenario más complicado para la educación de ese país desde hace 40 años, se señalan tres amenazas para la implementación curricular. También se proponen dos espacios de oportunidad para apoyar la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en este escenario. Para concluir se sugiere usar la Reforma Matemática como una plataforma clave para apoyar la educación nacional en esta crisis histórica.

Palabras clave: Educación Matemática, Matemáticas, diseño curricular, implementación curricular, reforma matemática, resolución de problemas, TICs, COVID-19, Costa Rica.

Abstract

An assessment is made, and perspectives of the Mathematics Reform are drawn within a national crisis that Costa Rica has been going through since 2020. The origin of this reform dates back to 2010 when the design of a new curriculum began, which was approved by the Costa Rican educational authorities in 2012. The reform is interpreted as a “quantum” leap (strong break with paradigms) in the teaching-learning of Mathematics, with constructs and perspectives articulated within international trends and facing the future. And, to understand its current situation, the meaning of a curricular implementation is conceptualized. Then the strengths and weaknesses of this reform are systematized. A third part summarizes the origin and nature of the national crisis with the special impact of COVID-19, and the seriousness

A. Ruiz

Director Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica, Ministerio de Educación Pública
Exdirector Centro de Investigaciones Matemáticas y Metamatemáticas, Universidad de Costa Rica
ruizz.angel@gmail.com
www.angelruizz.com

Recibido por los editores el 20 de octubre de 2020 y aceptado el 15 de noviembre de 2020.

Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2020. Año 15. Número 19. pp 9–53. Costa Rica

of the educational crisis it is emphasized. Within the most complicated scenario for education in that country for 40 years, three threats are pointed out for the implementation of the curriculum. Two opportunities are also proposed to support the teaching and learning of Mathematics within this scenario. To conclude, it is suggested to use the Mathematics Reform as a key platform to support national education in this historical crisis.

Keywords: Mathematics education, Curricular design, Curriculum implementation, Mathematics Reform, problem solving, ICT, COVID-19, Costa Rica.

El Consejo Superior de Costa Rica (CSE) aprobó el currículo actual de Matemáticas en 2012 (ver Recuadro 1 con detalles del sistema educativo costarricense y del cambio de Programas). Nadie pensó que en menos de una década podía darse un periodo histórico tan convulso para la educación nacional como el que comenzó en la segunda mitad del 2018. La combinación de una huelga por tres meses en el sector educativo, en el 2019 protestas sociales y cambio abrupto de ministro de educación, y especialmente la pandemia de la COVID-19 desde el 2020 han trastocado las “reglas del juego” y sus perspectivas. Se a-

RECUADRO 1: SISTEMA EDUCATIVO Y REFORMA MATEMÁTICA EN COSTA RICA

La Educación General Básica (EGB) en Costa Rica incluye I Ciclo (grados 1-3), II Ciclo (grados 4-6) y III Ciclo (grados 7-9); y la Educación Diversificada (grados 10-12, aunque no todas sus ramas tienen 12 años, la mayoría solamente 11).

En este país “Educación Primaria” incluye I y II Ciclos, y “Educación Secundaria” III Ciclo y la Educación Diversificada.

Costa Rica, hasta el 2019, tuvo pruebas nacionales de Bachillerato para completar la Educación Secundaria en las diversas ramas de la Educación Diversificada final (académica, técnica, etc.); fueron pruebas de certificación con un valor casi siempre de un 60% de la nota promedio. En el 2020, solo quedaron versiones para “educación abierta”, pues en el 2019 se aprobaron por el CSE nuevas pruebas FARO (Fortalecimiento de Aprendizajes para la Renovación de Oportunidades) que sustituirían a las de Bachillerato (MEP-DGEC, 2019). Estas últimas son también de certificación y se realizarán en quinto y décimo años, pero con fundamentos muy distintos a las anteriores. Véase MEP-DGEC (2019) y Mena Castillo (2020).

El cambio curricular de 2012 involucró los grados educativos que van del 1 al 11 (12 año cuando correspondía).

Los términos “Reforma Matemática” refieren a los procesos que se han dado en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas que incluyen el diseño y la aprobación de Programas de Estudio nuevos en 2012 (Primaria y Secundaria), y las acciones de implementación de este. Esto integra no solo lo que han desarrollado las oficinas centrales, Direcciones Regionales de Educación o diversos agentes educativos del MEP, sino aquellas de universidades formadoras de docentes y otras entidades nacionales públicas y privadas asociadas con la educación. No obstante, sin duda el corazón de esta reforma reside en el MEP. En este artículo se centrará la atención en las acciones del MEP.

Se afirma aquí que estos procesos comenzaron con el diseño de esos Programas a finales del 2010. Algunos autores a veces identifican “Reforma Matemática” con el *Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica*, lo cual no es correcto.

bió un escenario donde variables centrales de la sociedad intervienen con fuerza: fiscales, económicas, sociales, incluso políticas; y lo hacen no de manera aislada, una por una, sino sinérgicamente: la pandemia, por ejemplo, no solo ha puesto en jaque al sistema de salud sino a toda la vida nacional.

En la segunda mitad del 2020 Costa Rica entró en una **crisis nacional** multifacética que afecta de distinta manera toda la sociedad y en particular la educación. No está claro cómo se articularán los agentes sociales que intervienen en su evolución, por eso lo pertinente en cuanto a la Educación Matemática es mostrar la situación con la más amplia perspectiva histórica.

¿Cómo delinear una ruta estratégica para la Reforma Matemática? Pensamos que sistematizando las fortalezas alcanzadas e indicando sus debilidades. Será un requisito interpretar la construcción de la crisis nacional para luego apuntar algunas de las amenazas que tenemos encima, aunque, también, oportunidades y posibles estrategias dentro de este escenario. Antes se aportarán algunas valoraciones generales sobre la naturaleza de esta Reforma Matemática y sobre el significado de una implementación curricular.

1. La Reforma Matemática en perspectiva

Esta reforma representó un salto “cuántico” en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Costa Rica. La ruptura con paradigmas educativos generales y planteamientos tradicionales (e incluso prejuicios en ciertos sectores profesionales) sobre la naturaleza de las Matemáticas y su enseñanza, no podía dejar de engendrar muchas consecuencias.

En ruptura con paradigmas del pasado

Este currículo asumió tendencias internacionales relativamente novedosas en el mundo en torno al papel de las habilidades y capacidades cruciales para responder a los desafíos de la sociedad de la información y el conocimiento y a los serios problemas de un mundo más globalizado, internacionalizado, y además en desequilibrio con el ambiente. El pragmatismo requerido en los constructos curriculares apuntaba a una visión de formación para toda la vida, con mayor autonomía y crítica de los sujetos, con mayor peso de los contextos y con un lugar clave para la comunicación y las tecnologías modernas. Una visión de cara hacia adelante. Y eso difería drásticamente con lo que teníamos en los currículos anteriores (MEP, 2012, pp. 484-486).

La nueva perspectiva no podía materializarse usando los paradigmas educativos que habían predominado antes, que enfatizaban listados de contenidos con bastante desarticulación y que tenían fuerte influencia del Conductismo (Barrantes Campos y Ruiz Zúñiga, 1995; Ruiz, 2018, pp. 205-215). Durante décadas estos paradigmas marcaron documentos, reglamentos, cursos, y sobre todo idearios de diversos protagonistas del sistema educativo. La ruptura con esos modelos de pensamiento colocaba al nuevo currículo en contradicción radical con el statu quo, con palabras de Artigue (2018): era una profunda “perturbación ecológica”. El currículo se basó en una visión teórica distinta sobre la naturaleza de las Matemáticas y su enseñanza. Y todo esto tenía consecuencias para los diversos agentes educativos dentro y

fuera del MEP, se generó un proceso de disrupción en la inercia educativa (ver el Recuadro 2 que resume algunos elementos sobre las reacciones que se han dado ante el cambio curricular).

En el seno del CSE, desde el 2012, se afirmó que se trataría de una verdadera “cruzada nacional” dadas las implicaciones amplias y profundas que tenía este currículo. Y no se equivocaban.

RECUADRO 2: REACCIONES ANTE EL CAMBIO CURRICULAR DEL 2012

Es apenas normal que un cambio curricular tan radical como el propuesto por MEP (2012) generara reacciones adversas en algunos agentes educativos, y que estas pudieran perdurar durante muchos años.

Se pueden identificar al menos las siguientes categorías (con intersección) de cuestionamientos que se formularon en el periodo 2011–2012:

- Alrededor del proceso de elaboración curricular: personas que deseaban que el diseño curricular hubiera sido realizado de otra forma o con otros profesionales.
- En torno a ideas específicas del currículo: opiniones divergentes sobre elementos de los nuevos Programas.
- Alrededor del impacto del cambio laboral que generó el nuevo currículo.

Un ejemplo en la primera: se planteó que el currículo debería haber sido diseñado por un colectivo “democrático” con representantes de múltiples instituciones y gremios, y no por la “comisión” que avaló y apoyó el ministro de Educación Pública Leonardo Garnier (2006–2014). También, para algunas personas era inadecuado acudir a expertos externos al MEP para realizar este diseño. Algunos afirmaron en 2011–2012 que había que esperar a que las universidades tuvieran egresados con la nueva perspectiva antes de aprobar los Programas. En el diseño y aprobación de un currículo por las autoridades

educativas se deben tomar decisiones en plazos normalmente muy perentorios. El ministro acudió a especialistas con los que se asegurase que los nuevos Programas pudieran diseñarse con excelencia, aprobarse e iniciar su implementación dentro de su mandato.

En cuanto a la segunda, por ejemplo, divergencias sobre el papel de las tecnologías o el lugar de algunas partes de las Matemáticas (funciones trigonométricas, métodos de factorización algebraica, teoría de conjuntos, Estadística y Probabilidad), sobre la distribución o secuencias de tópicos y los enfoques adoptados, etc. Conviene aquí una reflexión general: las divergencias sobre la naturaleza de las Matemáticas y su enseñanza siempre han acompañado esta disciplina. Es algo que, aunque tenso, en ocasiones, debe verse con muy buenos ojos. Para ayudar a la convergencia intelectual muchas de las decisiones curriculares tomadas se explicaron explícitamente en las notas que están al final del documento oficial. Y en el diseño se tomaron en cuenta la mayor parte de las observaciones: el equipo redactor del currículo las incorporó total o parcialmente en la versión final (cuando eran consistentes). Se puede consultar el detalle preciso en Barrantes Campos et al. (2012).

En cuanto a la tercera categoría: el impacto en la “zona de confort” de los agentes educativos era inevitable, no obstante, en su gran mayoría estos esperaban un cambio curricular pues eran conscientes de las debilidades de los Programas anteriores.

Capacidades superiores y resolución de problemas

Las capacidades cognitivas superiores y el trabajo mediante habilidades alrededor de los conocimientos encontraron una formulación especial cuando MEP (2012) planteó la “Resolución de Problemas” como una estrategia que sirviera para condensar muchos de los propósitos curriculares. Considerarla como una *estrategia* y no solo una generalidad (una meta abstracta o un fin casi intangible) con la que todos estarían de acuerdo ya avanzaba en la ruptura de paradigmas, pues esta se instrumentalizaba mediante un modelo pedagógico preciso que incluía dos etapas (una para construir aprendizajes, y otra para movilizar y aplicar esos aprendizajes) y cuatro pasos en la mediación pedagógica.

A la metodología de enseñanza, MEP (2012) añadió el énfasis en contextos reales. Y otros ejes disciplinares (énfasis estratégicos) completaban la “madera” del nuevo currículo: uso inteligente de tecnologías, uso de historia de las matemáticas, y con especial significado el cultivo de actitudes y creencias positivas sobre las Matemáticas y su enseñanza. Estos ejes adquieren un relieve especial en la crisis nacional.

De cara al futuro

El nuevo currículo fue pensado con una mirada de futuro. Efectivamente, asumió lecciones y experiencias internacionales sintonizadas con la realidad nacional, sin embargo, debe subrayarse: no se pensaba en una realidad estática, o peor aun: con una mirada anclada en el pasado. Se asumió una realidad nacional en movimiento, donde algunos factores locales y externos impactarían el escenario. Por ejemplo, el papel que MEP (2012) les dio a las tecnologías (lo que en un inicio recibió cuestionamientos de algunos funcionarios ministeriales, y hasta dependencias universitarias como reseñan Barrantes Campos et al. (2012)), asumía no el contexto del 2010 sino uno que ahora en el 2020 se ve con otra mirada. Se apostó a que los programas universitarios de formación docente avanzarían en su sintonía con el nuevo currículo (lo que se ha hecho especialmente en instituciones públicas) y, por otro lado, a que el MEP iba a tensar adecuadamente sus sistemas de asesoría, monitoreo y desarrollo profesional (se ha avanzado) para apoyar la implementación curricular. Se asumió que el país, aunque lentamente, se iría ajustando cada vez más a parámetros internacionales de desarrollo (Costa Rica está en el 2020 a punto de ingresar en la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) y educativos de la mayor calidad.

Y, por otro lado, se apostó a que el mismo currículo de Matemáticas pudiera ser un factor activo de un cambio educativo más amplio. Aunque sin perder de vista el presente, los ojos estaban puestos en el futuro.

¿Qué es y qué no es la implementación curricular?

Los tiempos para la implementación debían ser largos. No se podían lograr cambios paradigmáticos en pocos años.

Aquí conviene introducir una discusión en torno al significado de la implementación. Durante años la implementación fue percibida simplemente como el envío del texto curricular aprobado a las escuelas y colegios, donde los docentes y demás funcionarios debían aplicarlo ipso facto (como si fuera un ukase); le llamaban eufemísticamente a ese procedimiento “entrega técnica” (se acompañaba de algunas indicaciones y breves discusiones y con excepciones algunas

capacitaciones aisladas). Con las reformas impulsadas en la década pasada y drásticamente en el caso de Matemáticas, las cosas cambiaron. En Costa Rica nunca había existido antes algo similar a los diversos “Programas de transición” que duraron varios años para realizar un proceso gradual.

¿Qué significa la implementación curricular? Trata en esencia del proceso de lograr que los agentes educativos (estudiantes, docentes, directores, supervisores, asesores, padres de familia) usen los objetos curriculares aprobados como una base, y hasta cierto nivel. Vista como un proceso: la implementación significa apenas llegar a un *punto de estabilización educativa* a partir del cual es posible seguir avanzando y profundizando en los objetos y estrategias planteadas por un currículo (Artigue, 2018). Ese punto no implica que todos los actores educativos apliquen enteramente el currículo, o que no se requieran más capacitaciones. Es un punto en que para la mayoría del sistema educativo resulta impensable regresar oficialmente al pasado o poder cercenar con profundidad ese currículo, un punto donde la mayor parte de docentes comprendan y apliquen el currículo, donde la gran mayoría de estudiantes ha sido expuesta a los contenidos, objetos y enfoques de la reforma curricular.

Llegar a ese punto de estabilización es más complejo cuando el currículo plantea reformas con amplitud y profundidad mayores, especialmente si convoca cambios paradigmáticos. Y mucho más cuando se tocan todos los niveles de la preparación escolar. Ese es precisamente el caso de Matemáticas en Costa Rica.

No siempre es fácil comprender que este tipo de reformas requiere de un apoyo en periodos largos. Hay pulsiones muy fuertes de segmentos de la población y de la vida política y económica que empujan a perder de vista esta perspectiva estratégica. Como bien señala Artigue (2018): “el éxito de una reforma curricular depende mucho de las estrategias desarrolladas para su implementación, el apoyo de largo plazo aportado a aquellos que deben implementarlo, la producción y accesibilidad de recursos apropiados” (p. 50). Costa Rica ha mostrado tener lucidez y la habilidad para apoyar esta reforma durante tres gobiernos nacionales (y dos ministros y dos ministras).

2. Las fortalezas conseguidas

En la última década se pueden identificar factores que deben asumirse como fortalezas para el progreso de la Reforma Matemática, entre ellos:

- Permanencia y fortaleza del texto oficial
- Reconocimiento y proyección internacionales
- Una *Política Curricular* que apoya la perspectiva del currículo
- Numerosas indicaciones y documentación de apoyo para los agentes educativos
- Capacitaciones innovadoras para docentes
- Papel decisivo de las Asesorías Pedagógicas de Matemáticas en las DRE
- Diseño de las pruebas nacionales con base en el currículo oficial
- Recursos y experticias acumuladas en el uso de la tecnología para la implementación curricular

Permanencia y fortaleza del texto oficial

Un currículo no es una entidad abstracta, incontrovertible (como se suelen considerar los productos de las Matemáticas), sus dimensiones sociales e ideológicas o políticas convocan la divergencia. Entre la primera propuesta de Programas presentada al CSE en agosto del 2011 y la segunda en mayo del 2012 ya se había dado una importante discusión nacional, esencialmente dentro de universidades públicas y gremios de educadores.

Un currículo es un instrumento por naturaleza temporal, histórico, e inevitablemente el del 2012 deberá ser cambiado, tarde o temprano. El asunto es que es conveniente que cuando sea sustituido eso represente un salto hacia adelante, y no un retroceso.

Debe reconocerse que durante todos estos años han existido intentos de quitar estos Programas y modificar la decisión del CSE. Pero no han fructificado. Alcanzaron un “pico” en la transición gubernamental del 2014 (donde otro partido político distinto al del ministro anterior asumió el gobierno), pues varios agentes educativos asumieron que la nueva administración (con Sonia Marta Mora como ministra) revertiría esos Programas. Más bien, en el nuevo periodo se fortaleció la implementación curricular. Y con el ministro Edgar Mora (2018–2019) y la ministra Giselle Cruz (2019–2022) los Programas contaron y han contado con mucho apoyo. Aunque no es inevitable, cada vez hay menos posibilidades de eliminar estos Programas y sustituirlos por textos curriculares semejantes a los que existían anteriormente. Lo que podría ser más factible son intentos por debilitar los procesos y agentes de la implementación curricular; es decir, tratar de lesionar el currículo de maneras indirectas.

La permanencia de un currículo depende de muchos factores, en ese sentido encierra a priori la incertidumbre. No obstante, una de las razones de la permanencia de MEP (2012) en Costa Rica reside en la fortaleza de su diseño. Se trata de un texto dotado de una sólida fundamentación teórica que articula con consistencia sus constructos generales (conocimientos, habilidades, procesos, ejes, enfoques, competencia), la cual se integra con precisión en todas las secciones curriculares (incluyendo la malla); un texto que asume cuidadosamente tendencias y buenas prácticas internacionales; y, en particular, se trata de un currículo nutrido por una “perspectiva de la praxis” (Ruiz, 2013) y, por lo tanto, que se “auto-concibe” como apenas un primer paso dentro de su implementación en un contexto nacional.

Desde que se aprobó y hasta ahora, los Programas de Matemáticas han logrado sobrevivir. Aunque podamos considerar esto apenas como un logro mínimo se trata de un éxito, y debe verse como una muestra de fortaleza. Por lo tanto, su continuidad es un punto de partida en tiempos de crisis nacional.

Reconocimiento y proyección internacionales

Una fortaleza importante: las calidades valiosas del currículo han sido reconocidas y han tenido proyección tanto nacional como internacional. Algunas referencias internacionales atestiguan el nivel de reconocimiento de este currículo y su implementación, entre otras: en Instituto Politécnico Nacional de México, Martínez-Ruiz, X. y Camarena-Gallardo, P. (Coord.) (2015); en Editorial Grijalbo de España, Planas (Coord.) (2016); en World Scientific Publishing, Rosario, Scott & Vogeli. (Eds.) (2015); en *Zentralblatt für Didaktik der*

Mathematik (ZDM Mathematics Education) de Springer, Borba., Askar, Engelbrecht, Gadaninis, Llinares y Sánchez-Aguilar (2016); en *Proceedings del ICMI Study 24* en Japón: Hernández-Solís y Scott (2018) y también Lupiáñez y Ruiz-Hidalgo (2018).

Un ejemplo reciente, Lupiáñez y Ruiz-Hidalgo (2018) consignaron lo siguiente en la conferencia internacional del *ICMI Study 24* realizada en Tsukuba, Japón:

Desde nuestra perspectiva la reforma de las matemáticas escolares en Costa Rica aboga y apoya un énfasis funcional del currículo matemático (...). La propuesta de reforma está lejos de visiones estructuralistas o formalistas. Más bien busca aportar a la educación comprensiva de los estudiantes de tal manera que puedan usar las Matemáticas con rigor y buen juicio para responder otros problemas y asuntos que se pueden encontrar a lo largo de sus vidas. (...)

El foco funcional del currículo de matemáticas busca que el conocimiento se enfoque en el desarrollo de las estrategias cognitivas de cada uno, subrayando el uso de diferentes formas de representación, habilidades de argumentación, y técnicas de modelación para así proponer y resolver problemas en contexto. En resumen, su propósito es desarrollar la competencia matemática de los estudiantes mejorando su razonamiento y dándoles a ellos cierta autonomía. (pp. 262-263)

En opinión de estos autores españoles, los currículos “funcionales” como en Costa Rica son los más apropiados y obedecen a las tendencias más avanzadas en la comunidad internacional.

¿Qué implicaciones tiene esto? Es posible explotar esta fortaleza para apuntalar las acciones que se deberán hacer en el país, invocando por ejemplo la cooperación internacional.

Una *Política Curricular* que apoya la perspectiva del currículo

Durante la pasada década se generó un punto de apoyo muy importante a la Reforma Matemática: a finales del 2016, el CSE aprobó una nueva *Política Curricular* que precisamente sintoniza muy bien con los Programas de Matemáticas (Ruiz, 2018, pp. 179-192). No solo las Matemáticas tienen enfoques por capacidades: ahora esta perspectiva debe ser el estándar para todas las otras asignaturas.

Por supuesto, el papel efectivo de la *Política Curricular* como soporte de la Reforma Matemática o de la implementación de otros currículos siempre dependerá de si se interpreta adecuadamente el significado de una política curricular estratégica y si se asumen correctamente los Programas oficiales.

Esto permite potenciar un tratamiento integral de las diversas asignaturas y usar las que tengan mayor desarrollo en su implementación para apoyar al resto.

En la Reforma Matemática ha tenido un papel protagónico el Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (PREMCR), un proyecto del MEP que ha existido desde el 2012 (para un resumen de su origen y contribución ver Recuadro 3). En varios apartados de lo que sigue, se consignan algunas acciones en las que tuvo o ha tenido una participación muy relevante.

RECUADRO 3: EL PROYECTO REFORMA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN COSTA RICA

Este proyecto se creó en 2012 con base en la comisión redactora de los Programas, a la cual se integraron más docentes del MEP (a título personal) y expertos en tecnologías y plataformas virtuales. Diversos y valiosos profesionales han formado parte del equipo central a lo largo de todos los años de su existencia. Y siempre ha tenido el apoyo de varios asesores de Matemáticas, académicos universitarios y de muchos docentes de primaria y secundaria comprometidos con esta reforma.

Con base en la gestión del señor ministro Leonardo Garnier, el proyecto fue presentado a la Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación CRUSA (su nombre fue acuñado por primera vez dentro de esa propuesta), la cual fue aprobada para realizarse en cuatro años con la administración ejecutiva de la Fundación Omar Dengo. En parte del 2016 y del 2017 se contó con apoyo de la Asociación Empresarial para el Desarrollo y también de CRUSA. Desde el 2017, los especialistas universitarios del proyecto han participado ad honorem e incluso asumido varios rubros de la financiación de este proyecto. Siempre cuatro o cinco docentes de secundaria han sido destacados por el MEP para trabajar en este proyecto. Por este tipo de apoyos nacionales, se ha considerado un “Proyecto-País”. Se pueden consultar detalles de sus resultados e historia en (MEP-PREMCR, 2020a).

El PREMCR aportó la versión definitiva de MEP (2012), Programas de transición, desarrolló Planes piloto para calibrar la evolución curricular, elaboró la documentación de apoyo y de integración de habilidades, hizo el diseño y ejecución de cursos bimodales, presenciales, MOOCs, Mini-MOOCs, así como construyó los Recursos Libres de Matemáticas, Blog Reforma Matemática, sitios web y diversas páginas en redes sociales (canales en YouTube, Yo me apunto con Matemática, Reforma Matemática CR, ...). También ha brindado asesorías a ministros, viceministros, funcionarios de oficinas centrales y a asesorías pedagógicas en las Direcciones Regionales de Educación del MEP. Véase (MEP-PREMCR, 2020a).

Es necesario indicar que durante mucho tiempo funcionarios de la institución han visto al PREMCR como una comisión “externa” al MEP, a pesar de que el PREMCR es un proyecto del MEP. Esta percepción ha obedecido a que el proyecto ha tenido siempre mucha autonomía, financiación propia aportada por organizaciones no gubernamentales o individual, profesionales que no eran funcionarios del MEP, y porque siempre estuvo adscrito directamente al Despacho del Ministro o de la Ministra (las autoridades políticas de la institución que son por su naturaleza pasajeras).

Numerosas indicaciones y documentación de apoyo

En los Programas, para la acción de aula se aportaron recomendaciones dentro de las secciones de fundamentos curriculares, también importantes indicaciones metodológicas por ciclos educativos y áreas matemáticas. Y algo crucial: la malla curricular se estableció acompañándose con una introducción cuidadosa de los elementos curriculares generales. Eso se hizo no solo a través de la articulación o secuencia de conocimientos y habilidades (algo en sí muy importante), sino de recomendaciones clave e incluso ejemplos para poder establecer la naturaleza y los límites en que cada objeto cognoscitivo o demanda cognitiva debían colocarse. Es esa la razón de la columna “Indicaciones puntuales”. Una característica excepcional en

el mundo curricular no solo de Costa Rica sino del planeta. Lupiáñez y Ruiz-Hidalgo (2018) subrayan con claridad la relevancia de este material:

Los Programas de Estudios de Matemáticas proponen un compendio completo, a lo largo del tiempo y a lo largo del material, de explicación sensible y detallada que identifica paulatinamente conceptos y matices importantes, la terminología necesaria para manejarlos, su origen y fundamentos, y recomendaciones para su posterior desarrollo. Pero estos planes también incluyeron apartados dedicados a desarrollar la praxis de esta propuesta con numerosos ejemplos que serán de gran utilidad para los docentes (p. 267).

También se elaboraron amplios “Documentos de apoyo curricular” con ejemplos plenamente desarrollados con explicaciones específicas de como intervenían todos los objetos curriculares. Se debe subrayar el aporte de 11 extensos documentos con los Programas completos organi-

RECUADRO 4: MATERIALES CONFECCIONADOS A LA MEDIDA DE LA REALIDAD NACIONAL

Este es un tema muy importante. En Matemáticas, el MEP ha diseñado recursos especiales adecuados a la realidad nacional, y en plena convergencia con los Programas de estudio.

En varias experiencias nacionales e internacionales suelen predominar, cuando los hay, materiales generales sobre la asignatura. Más recientemente, por ejemplo, se ha acudido a recursos obtenidos de internet sin que hayan tenido ajustes con base en los propósitos del currículo nacional. Y usar recursos disponibles no es en sí mismo algo negativo. Un buen ejemplo: los materiales que ofrece la Khan Academy son de calidad, pero estos no necesariamente se ajustan al currículo nacional (es decir a sus objetos, ejes, enfoques, contextos). Se podrían usar sin duda, pero para ser plenamente instrumentales a la implementación curricular habría que inscribirlos dentro de estrategias más ajustadas a los Programas. Si no se tiene cuidado, es posible usar materiales que fueron elaborados dentro de otros marcos curriculares y más bien, de esa manera, distorsionar los propósitos de nuestros Programas.

Los objetos de las Matemáticas como resultados no dependen de los contextos, pero los propósitos en los aprendizajes dependen muchísimo de las realidades de los sujetos que aprenden y de los que enseñan. Por ejemplo, si los agentes

educativos en Costa Rica poseen debilidades en conocimientos y competencias debido a problemas heredados de su formación inicial, pues se debe buscar el diseño de los cursos apropiado para esa realidad. Otro ejemplo: el currículo nacional enfatiza la contextualización activa, eso obliga a disponer de materiales específicos en contextos locales. Un ejemplo más: no en todo el planeta hay Estadística y Probabilidad desde el primer grado de escuela, se requieren entonces materiales propios para esos niveles. Y en todas las áreas: los enfoques del currículo son muy importantes y no necesariamente forman parte de otros currículos.

La inversión de esfuerzos y tiempos que implica elaborar materiales y cursos a la medida de la realidad nacional es una apuesta que requiere de experticia y compromiso para desarrollarlos. Costa Rica lo hizo. Una ventaja que ha tenido este país para que esto pudiera realizarse fue la continuidad en el equipo de redacción del currículo y el de su implementación, y su perspectiva intelectual para desarrollar los recursos de esta manera. Y, también, fue clave la voluntad de las autoridades educativas del mayor nivel en el MEP para apoyar esas acciones. Debe existir siempre alineamiento entre materiales didácticos, cursos de formación y objetivos del currículo nacional.

zados detalladamente (y con sugerencias incluso del número de lecciones a invertir) para que fuera posible desarrollar la “integración de habilidades”, uno de los elementos más relevantes de estos Programas.

Toda esta documentación que siempre ha estado disponible en línea (MEP-PREMCR, 2020a), si se le da la proyección adecuada, puede servir a los docentes y otros agentes educativos para apoyar el diseño de tareas matemáticas consistentes con los Programas (planeamientos, estrategias de lecciones, capacitación en servicio a la medida nacional). En el Recuadro 4 se resume la importancia de disponer de materiales confeccionados a la medida del país y de los currículos nacionales.

Capacitaciones innovadoras para docentes

A la documentación se deben añadir capacitaciones a docentes en servicio: entre 2012 y 2017 mediante cursos bimodales (con una parte en línea) o incluso presenciales, y asesoría a varias dependencias del MEP. Las Direcciones Regionales de Educación (DRE), el Instituto de Desarrollo Profesional *Uladislao Gámez* (IDPUGS), y otras oficinas centrales del MEP participaron en las diversas regiones del país. En realidad, los primeros cursos bimodales se diseñaron para el 2011, aun antes de que los Programas fueran aprobados. La idea era socializar y sensibilizar a los docentes con la propuesta curricular. Por las debilidades en cuanto a plataforma informática del MEP, el curso propiamente bimodal ese año se dio por el equipo del PREMCR solo a docentes líderes y asesores. En las regiones educativas, salvo por un par de excepciones, no se pudo ejecutar la parte en línea.

Nada similar había existido en capacitaciones a docentes en servicio realizadas en Matemáticas en Costa Rica (Morales López y Poveda Vásquez, 2015). Esto lo resalta MEP-DM (2018):

Antes del 2011 las experiencias de preparación a docentes en servicio por parte del MEP fueron muy limitadas y aisladas. En el caso de docentes de primaria fueron más restringidas aun (se reducían a más o menos algunas sesiones en el *Plan 200 días*). Para docentes de secundaria en el 2010, con el concurso del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), se impartieron capacitaciones a docentes que habían tenido rendimiento débil en una prueba diagnóstica realizada por el MEP. Antes del 2011, las capacitaciones se habían brindado en menor grado. (P. 51)

Y se subraya:

La cantidad de capacitaciones para Primaria y Secundaria experimentó un salto hacia adelante en el periodo 2011-2017. Casi la totalidad de docentes de secundaria y poco más de la mitad de docentes de primaria tuvieron contacto directo con los materiales curriculares a través de acciones del MEP, y vivieron procesos de capacitación. Eso no sucedía antes, cuando se realizaban normalmente “entregas técnicas” a las que se destinaba muy poco tiempo. (p. 51)

Estas capacitaciones generaron competencias en muchos docentes y asesores, en particular creando referencias regionales para la implementación curricular. Debe añadirse que no solo se sensibilizó y generó capacidad sobre los objetos de los Programas, también se provocó entrenamiento en relación con el uso de plataformas en línea. Aunque como veremos estos logros fueron desiguales en el país, no es posible negar que lo conseguido constituye una fortaleza para sostener acciones que se tienen por delante desde el 2020.

Además de los cursos bimodales nacionales o incluso regionales (2018) se desarrollaron dentro de la Reforma Matemática cursos presenciales (2014-2015) y virtuales (desde 2014) con modalidades diversas que se diseñaron expresamente para apoyar la implementación curricular. Estos cursos siempre fueron hechos a la medida de la realidad nacional, por ejemplo, dadas las condiciones de los docentes en el país se incorporaron objetivos tanto en contenidos de la disciplina como su enseñanza y énfasis en el contenido pedagógico específico de las Matemáticas, los cursos aportaban elementos para favorecer la mediación específica de aula y siempre con base en los objetos y fines del currículo oficial (vea Recuadro 4).

Papel decisivo de las Asesorías Pedagógicas de Matemáticas

Una importante fortaleza de esta reforma tiene que ver con uno de los agentes educativos: los Asesores Pedagógicos de Matemáticas en las regiones. Estos han jugado un papel especial; en primer lugar, han brindado su asesoramiento a los docentes dentro de las distintas DRE. En varios casos, su labor no se ha reducido a atenciones individualizadas o colectivas, sino ha incluido la elaboración de valiosos materiales pedagógicos para apoyar la labor docente. Pueden, por ejemplo, consultarse varias experiencias: Gómez Umaña y Berríos Ruiz (2015) en Santa Cruz), Zúñiga Esquivel (2015) en Pérez Zeledón, Rojas Jiménez (2015; 2020) en San Carlos, Picado Delgado (2015) en Norte-Norte, Barquero Rodríguez, Carmona Castro y Charpentier Díaz (2020) en Puriscal.

En algunas DRE incluso han diseñado blogs y espacios en sitios web para realizar este tipo de labores (entre otras, San Carlos, Alajuela). En las DRE se han dado importantes resultados de implementación curricular. MEP-DM (2018) lo reconoce:

Sin estos funcionarios habría sido imposible desarrollar las capacitaciones en las regiones educativas. El IDPUGS sin duda fue importante en cuanto al apoyo administrativo, como por ejemplo con relación a la plataforma Moodle y a tramites de convocatoria y certificación, pero la acción directamente con los docentes fue orquestada y realizada esencialmente por los asesores pedagógicos. Han ocupado responsabilidades que no se limitan a las de un puesto administrativo. En la reforma matemática estos funcionarios han devenido líderes académicos. No en todas las DRE se han dado estas condiciones. (p. 53)

Y el papel profesional de estos asesores cambió significativamente con la Reforma Matemática (Poveda Vásquez y Morales López, 2015).

De cara a la crisis nacional será crucial incorporar más a estos profesionales, aprovechar su experticia y escuchar su consejo: son referencias centrales de la implementación curricular.

Diseño de las pruebas nacionales con base en el currículo oficial

Otro elemento de apoyo se ha tenido con las pruebas nacionales (las de Bachillerato, e incluso recientemente las FARO, vea el Recuadro 1). En el 2016 se realizó la primera prueba de Bachillerato con base en casi todo el currículo de 2012. A pesar de la tensión educativa que suponían nuevos Programas (lo que siempre impacta hacia abajo los resultados estudiantiles) los rendimientos no fueron muy distintos, y eso permitió que no hubiera malos resultados que habrían servido para atacar el currículo (MEP-DM, 2018).

Entre 2016 y 2020 el diseño de estas pruebas ha tenido, aunque gradualmente, un proceso de ajuste a los objetos del currículo oficial, en conocimientos, habilidades y en procesos (capacidades superiores) y ejes como la contextualización activa.

En este proceso se ha dado una importante cooperación entre la Dirección de Gestión y Evaluación de los Aprendizaje (DGEC) y el PREMCR desde hace muchos años (véase MEP-DM, 2018, p. 62 y ss.). Fue precisamente a propósito de trabajos dentro de esta cooperación que se motivó la elaboración del libro *Evaluación y pruebas nacionales para un currículo de matemáticas que enfatiza capacidades superiores* (Ruiz, 2018). En este libro se aportaron criterios para diseñar pruebas nacionales consistentes con el currículo nacional. Y más aun se incluyó un marco teórico para el diseño de tareas matemáticas que utiliza los diversos objetos curriculares para la acción de aula y de evaluación; en particular, los procesos matemáticos y niveles de complejidad.

Aun no está clara la forma en que se desarrollarán en el contexto que se vive las pruebas nacionales, pero siempre han ocupado un rol medular en la definición y orientación de la implementación curricular (y no solo con los Programas actuales). La experticia acumulada en DGEC será extraordinariamente relevante para que no retrocedan innecesariamente los aprendizajes que se puedan alcanzar en tiempos tan complicados.

Hemos dejado para el final lo que consideramos es una de las principales fortalezas de la Reforma Matemática de cara al contexto de la crisis nacional.

Recursos y experticias acumuladas en el uso de la tecnología para la implementación curricular

Entre 2012 y 2020, se construyeron múltiples medios educativos de soporte a la implementación curricular que integraron las TICs de una manera original y pionera dentro del MEP.

Los bimodales representaron una innovación importante en Costa Rica, pues además de las sesiones presenciales utilizaron la plataforma Moodle para agenciar cursos de formación continua para docentes. Aunque el IDPUGS en el 2012–2016 ofrecía algunos cursos mediante la plataforma MOODLE, no tenían el impacto, complejidad, demanda de estos bimodales: para empezar, en el caso de la segunda etapa del curso en las DRE la matrícula era de miles de personas. Estos cursos ejercieron mucha presión sobre los funcionarios del IDPUGS y de otras oficinas centrales del MEP. Se tuvo que ajustar a marcha forzada las condiciones de infraestructura informática para poder apoyar desde el IDPUGS estas poblaciones de docentes. Solo el proceso de matrícula ya era un serio desafío cuando no se tenía una tradición en el uso de este tipo de medios online. Este proceso apoyó el mejoramiento de las condiciones de logística y capacitación en línea de la institución.

Entre otros resultados, el trabajo permitió superar los esquemas “de cascada” que habían sido muy usados en el pasado para las capacitaciones. Tanto en la primera fase directamente ejecutada por el equipo del PREMCR como en la segunda ejecutada en las DRE los materiales, las prácticas, la evaluación eran los mismos gracias a la plataforma. Lo que variaba eran las sesiones presenciales que debían ajustarse a los contextos regionales y a las acciones de los asesores y docentes en esas sesiones.

MOOCs y Mini-MOOCs

Un paso más drástico se dio con cursos totalmente virtuales mediante la modalidad *Massive Open Online Courses* (MOOC, ofrecidos entre 2014 y 2018) a docentes, e incluso a estudiantes de la Educación Diversificada (grados 10-12) que se preparaban para la prueba del Bachillerato entre 2016 y 2018.

La perspectiva de los MOOC se separa de la educación a distancia significativamente, y también de los cursos virtuales tradicionales. Se enfatiza la preparación y no la certificación, el uso de videos, redes sociales, y se busca acceder a poblaciones masivas; fue la Internet 2.0 la que permitía esa modalidad (Ramírez Vega, 2015).

La innovación siguió. Desde el 2017, se empezó a ofrecer Mini-MOOCs: una modalidad original confeccionada para satisfacer a una población meta de docentes y estudiantes; son cursos especializados que se pueden realizar en alrededor de 15 horas. A partir del 2019, estos cursos se ofrecen solo a docentes. Aunque basados en los MOOC, los Mini-MOOCs poseen características diferentes, como por ejemplo el nivel de especialización, la longitud de los videos, la organización y estructura de la oferta, el papel incrementado de las redes sociales.

Los MOOC y Mini-MOOC han sido recursos de vanguardia en la región. No todos los videos juegan el mismo papel en las estrategias pedagógicas y sus características cambian con base en las experiencias y la investigación, por eso es por lo que en el Recuadro 5 explicamos cómo evolucionaron los videos en la oferta educativa del PREMCR.

RECUADRO 5: LA EVOLUCIÓN DE LOS VIDEOS PARA LA REFORMA MATEMÁTICA

Este es un asunto que a primera vista parece “técnico”, pero que no es así: invoca fundamentos pedagógicos, incluye consecuencias didácticas y plantea requerimientos tecnológicos. No es un tema trivial.

Nos referiremos aquí solamente a los videos elaborados por el PREMCR, pues en el MEP se han diseñado otros. Los MOOC desde 2014 implicaron privilegiar el uso de videos, algo que representaba un salto cualitativo en la oferta educativa que se ofrecía, no se trataba de suministrar documentos en PDF dentro de una plataforma de educación a distancia o de materiales didácticos muy simples. Lo primero era, entonces, una decisión estratégica: el discurso intelectual y pedagógico debía realizarse esencialmente mediante videos.

¿Cómo confeccionarlos? ¿Mediante agencias especializadas a las que se le proporcionarían in-

sumos o guiones? Otra decisión: los videos debían ser construidos por los miembros del equipo del proyecto, aunque en discusión colectiva. ¿Por qué no videos realizados por profesionales? No solo por su alto costo o por los tiempos adicionales que implican esos procesos. Había razones asociadas a la modalidad de los MOOC. En otro tipo de estrategias educativas con uso de videos se podría enfatizar su diseño profesional, en los MOOC los propósitos son distintos: se privilegia la comunicación cognoscitiva y pedagógica y la rapidez y maleabilidad con la que se podrían actualizar y colocar materiales al servicio de la población meta. ¿Consecuencia? Los miembros del proyecto no solo elaboran intelectualmente los videos, también realizan su edición técnica detallada, y las múltiples acciones que demanda colocar un video en las plataformas.

RECUADRO 5: CONTINUACIÓN

Esta integración de las tareas intelectuales es una resultante de extraordinario valor agregado para la construcción de este tipo de medios educativos.

Ahora bien, en el 2014 los videos para la Reforma Matemática a veces podían tener más de 10 minutos y sus calidades gráficas eran limitadas. Con los años, sin embargo, los videos fueron haciéndose cada vez con mejores calidades audiovisuales. Esto último se refleja con claridad en los Mini-MOOCs desde el 2017. Y en particular su tamaño iba decreciendo ¿Cuál era la lógica? Responder mejor a las poblaciones meta, lograr la mayor atención-comprensión, pues la experiencia y las investigaciones subrayaban esa realidad.

Un salto cualitativo muy fuerte se dio con RLM, con videos de altísima calidad profesional, y, además, se decidió un tamaño de alrededor de

tres minutos para cada video (especialmente aquellos para estudiantes). Esto último obligó no solo a estructurar cognoscitiva y pedagógicamente cada video, sino a reconstruir la organización y lógica de todos los videos pues en ocasiones sería necesario generar más videos con propósitos diferentes muy precisos. Una nueva óptica intelectual.

Al seguirse esta evolución se presionaba para que la plataforma que se usara se configurara de la manera que sostuviera esa perspectiva.

La experticia técnica adquirida por los miembros del PREMCR y del equipo en su conjunto fue desarrollada durante todo ese proceso. Y como se planteará más adelante es uno de los componentes que puede servir al MEP para abordar los retos provocados por la pandemia originada en el 2020.

Recursos Libres de Matemáticas

Desde el 2019, se dio un salto cualitativamente superior en la oferta virtual creándose *Recursos Libres de Matemáticas* (RLM) mediante *Unidades Virtuales de Aprendizaje* (UVAs) para estudiantes de Secundaria. Estos recursos no requieren registro o matrícula, pueden utilizarse en cualquier momento.

Internacionalmente se pueden encontrar materiales educativos de acceso libre en línea, sin embargo, RLM posee características distintivas: uso de videos muy cortos para desarrollar sus propósitos, tallados a la medida de los Programas oficiales (en particular una estructura web ajustada a la estrategia de resolución de problemas que plantea el currículo), y una combinación de secciones para atender diversas necesidades educativas. ¿Por qué y cuándo se empezaron a crear los RLM? Véalo en el Recuadro 6.

RLM comenzó con la Educación Diversificada, pero desde el 2020 incluye materiales para el Tercer Ciclo (grados 7-9).

Debe subrayarse la construcción dentro de los RLM, desde 2020, de una sección educativamente muy innovadora con UVAs para sexto grado y sétimo (u octavo) grado que sirvan a la vez de apoyo a estudiantes (y docentes) de cada uno de estos niveles: la perspectiva es la de ofrecer una “bisagra” de materiales que faciliten la clausura de los aprendizajes que se deben proporcionar en la Primaria con un soporte para los estudiantes de los primeros años de la Secundaria. Véase (MEP-PREMCR, 2020b).

RECUADRO 6: ORÍGENES Y PROPÓSITOS DE LOS RECURSOS LIBRES DE MATEMÁTICAS

El diseño de RLM arrancó en la segunda mitad del 2018, pero respondía a una vieja reflexión. Desde que se inició la implementación curricular siempre se tuvo la presión por parte de muchos agentes educativos para elaborar libros de texto de acuerdo con los nuevos Programas. No obstante, en la pasada década el PREMCR privilegió operativamente otros materiales, capacitaciones a docentes en servicio y luego a estudiantes del Bachillerato; no solo se enfocó en esas tareas porque siempre ha contado con un equipo muy pequeño (que no podía asumir todo) sino por otras razones. Si bien los textos son útiles especialmente para algunos docentes o ciertos estudiantes, esa estrategia encierra algunas dificultades, como los procesos de redacción y validación previas (si se elaboran con seriedad profesional), la distribución, y otros temas relacionados con el costo elevado y la rigidez para actualizar con rapidez y pertinencia los textos en función de la implementación curricular.

Pero había una razón de mayor calado: el mundo se dirige cada vez más a medios que tengan mayor versatilidad, múltiples usos, accesibilidad amplia, ser capaces de eficientemente actualizarse y recomponerse con base en la acción educativa. Y especialmente materiales disponibles en la mayor cantidad de lugares y de forma gratuita. La respuesta tenía que estar en materiales virtuales de gran calidad. El PREMCR estuvo esperando por años la coyuntura apropiada para “entrarle” a una nueva oferta educativa. Esa llegó en la segunda mitad del 2018. Los propósitos de RLM fueron establecidos de la siguiente forma:

- El material debe simular (hasta donde sea posible) una mediación pedagógica siempre

en consistencia con el currículo oficial, y por lo tanto la lógica, la estructura, la naturaleza de las secciones que se introducen debe corresponder (por ejemplo, aparte de introducción, comenzar con un problema y en alguna sección hacer un cierre cognoscitivo).

- El material, aunque con foco en los estudiantes, debe contener secciones especiales con elementos didácticos y recomendaciones para que los docentes puedan utilizar el recurso en su mediación pedagógica.
- Los contenidos deben ser condensados de una manera compacta, con tópicos significativos y sintetizados, autosuficientes y con una lógica pedagógica adecuada.
- Los elementos gráficos y en particular los videos a realizarse con la mayor calidad profesional y, de igual manera, los medios para realizar la oferta educativa a hacerse por medio de una plataforma dinámica, atractiva y eficiente.
- El recurso, al menos en parte, debía contribuir a evitar confusiones, distorsiones o interpretaciones equivocadas sobre los tópicos del currículo (que se podían dar por falta de comprensión o preparación de los agentes educativos).
- Una de las más importantes distorsiones que se quería debilitar era la provocada por la acción de algunos libros de texto con enfoques equivocados (lo que en Costa Rica es un factor muy importante que conspira contra la implementación curricular).

Además, una de las principales características de RLM: el recurso debe poder ser utilizado de manera autónoma por los estudiantes, es decir sin facilitadores o docentes. Esto responde al objetivo de que los estudiantes no se vean perjudicados en su aprendizaje por circunstancias

RECUADRO 6: CONTINUACIÓN

ajenas a su voluntad o a la del sistema educativo, como situaciones de inestabilidad social o individual o a interrupciones de lecciones debidas a múltiples variables. Aunque se espera que el material pueda ser usado autónomamente por los estudiantes, la participación de los docentes puede ser muy importante, pues siguen siendo la principal referencia para los estudiantes. En ese sentido, la relación de estudiantes y docentes con los RLM dependerá también de las circunstancias educativas, y en particular del nivel educativo. Sería esperable una mayor intervención por parte de los docentes en recursos orientados a por ejemplo sexto o séptimo años, que a undécimo año.

¿Por qué “libres”? No solo por ser gratuitos y disponibles en todo momento o ubicación (con

acceso a internet), sino porque se pueden usar siguiendo las necesidades, secuencias, lógicas o propósitos que cada usuario requiera (hacer solo prácticas o revisar el glosario, o ir a una explicación del tema). Y también porque se pueden usar libremente para experiencias en diversos contextos para desarrollar lecciones “invertidas” o para proyectos o acciones de colaboración entre usuarios dentro de una localidad o múltiples de ellas. RLM constituyen una innovación radical tanto por sus propósitos educativos, como los de implementación curricular, como por el uso dinámico de las plataformas tecnológicas y la naturaleza de sus materiales virtuales. Aunque no se podía anticipar en el 2018, la idea de RLM es una fortaleza del MEP en las condiciones generadas por la pandemia del COVID-19.

En mitad del escenario provocado por la pandemia en el 2020, el PREMCR quiso brindar al país elementos para el diseño adecuado de lecciones virtuales con base en el currículo. Esto lo hizo usando como punto de partida una UVA de los RLM (Introducción a las funciones, de décimo año). De esta experiencia se desprendieron importantes aprendizajes que permiten fortalecer la acción de aula en entornos virtuales, y en escenarios en que la combinación de lo virtual y presencial se podría desarrollar equilibradamente.

En el Recuadro 7 se reseña esta actividad.

Más recursos virtuales

Se han construido, desde el 2018, sitios web específicos para favorecer la preparación de estudiantes para pruebas de Bahillerato y FARO (MEP-PREMCR, 2020d, 2020e).

Desde el 2019 se ha ofrecido el *Blog Reforma Matemática* con el fin de aportar un espacio para la presentación de artículos, propuestas, noticias de interés para la comunidad de educación matemática nacional. A finales del 2020, este blog incluye casi 2000 personas entre autores y suscriptores. Ver MEP-PREMCR (2020c).

A los sitios web propios de cada actividad se han añadido varias páginas en Facebook y distintos canales en YouTube que apoyan las acciones de la Reforma Matemática. Hay una sinergia entre todos estos medios virtuales.

En el Recuadro 8 se sintetiza la evolución en el uso de plataformas que han sostenido las ofertas educativas para la Reforma Matemática: bimodales, MOOCs y Mini-MOOCs, RLM,

RECUADRO 7: DISEÑAR Y EJECUTAR UNA LECCIÓN VIRTUAL EXPERIMENTAL EN TIEMPOS DE LA COVID-19

En el escenario de la pandemia, ejecutar una lección virtual que pudiera generar aprendizajes para apoyar las acciones del MEP y de los agentes educativos nacionales, requería de una colección de acciones cuidadosamente establecidas: con fases de diseño intelectual, gestión, plan piloto, y ejecución definitiva. Evidentemente, debía incluir no solo estudiantes, docentes, también observadores, y todos los instrumentos que permiten sostener un proceso de esta naturaleza (que tiene mucho de investigación). Todo, obviamente, a realizarse en entornos virtuales. La lección virtual definitiva se ejecutó el 25 de mayo del 2020, involucrando casi 30 estudiantes de varias partes del país, docentes y asesores de varias DRE como observadores. Su diseño, gestión y preparación se realizó durante varios meses. MEP-PREMCR (2020)

En esta actividad se contrastó el modelo de los cuatro pasos en un ambiente virtual, para identificar elementos que deben preservarse, modificarse o replantearse con una nueva perspectiva para que se tenga un significado pedagógico. Los resultados permiten concluir no solo que se puede trabajar la estrategia curricular en entornos virtuales (aunque haciendo ajustes,

algunos importantes), sino visualizar cómo sus resultados se pueden potenciar usando las ventajas que ofrece la tecnología. MEP-PREMCR (2020)

También se evidenciaron las potencialidades de varias herramientas tecnológicas y, especialmente, cómo deben concebirse para precisamente dar cuerpo a esa premisa del currículo costarricense que condiciona el valor de las tecnologías en función del objetivo pedagógico. MEP-PREMCR (2020)

Esta actividad fue un auténtico “Estudio de la Lección”, con diseño colectivo de tareas, ejecución de aula con observación especializada diferenciada, rediseño de la lección y de nuevo ejecución observada cuidadosamente. Se incorporaron las implicaciones de un entorno virtual: diseño colectivo, ejecución y observación mediante plataforma virtual. Esta actividad aparte de los aportes para el sistema educativo costarricense, en cuanto a aprendizajes sobre cómo replicar o conducir acciones en el escenario que se vive, ofreció un constructo teórico novedoso: el rediseño de un Estudio de la Lección dentro de ambientes virtuales.

lo que puede ser de utilidad para visualizar el papel de estas plataformas en la construcción de medios pedagógicos en espacios en línea.

En síntesis: en la Reforma Matemática se han generado múltiples materiales y espacios virtuales y sobre todo experticia. A finales del 2020, para solo indicar los productos asociados al PREMCR, se tienen disponibles más de 500 secciones web colocadas en diversos sitios virtuales, donde se incluyen más de 500 videos originales diseñados y editados por miembros del proyecto, y más de 500 ítems o problemas originales resueltos completamente y con indicaciones precisas para su mejor aprendizaje o para la gestión educativa. Todo al servicio de la implementación curricular. Esta experticia ha trascendido Costa Rica: se ha apoyado a organizaciones y eventos internacionales alrededor del Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM, 2020) y la Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe (REDUMATE, 2020).

RECUADRO 8: PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS USADAS EN ACCIONES DE LA REFORMA MATEMÁTICA

El soporte que ofrecen las plataformas que ha usado el PREMCR es un tema a veces “invisible” pues es apenas natural fijarse solo en los resultados. Pero es un asunto relevante.

Para los cursos bimodales (desde 2011) se acudió a Moodle pues sus prestaciones eran las que servían a la reforma en ese momento: solidez, mayor diseminación nacional, respaldo técnico. Pero para los MOOCs en 2014, la versión de Moodle en esa época resultaba muy rígida, no estaba diseñada para ese tipo de modalidad. Por eso se acudió a Class2go, que era en ese momento la más apropiada plataforma gratuita para MOOCs a la que podíamos tener acceso, pero tuvo que desecharse muy rápido pues los diseñadores decidieron no darle soporte.

Así fue como se adoptó open edX desde el 2015 y hasta el 2019. Se trata de una plataforma muy potente y atractiva que, sin embargo, plantea muchas demandas en cuanto al uso de los servidores donde se aloje, así como en su instalación y configuración.

El PREMCR fue pionero en Costa Rica y en América Latina en el uso de plataformas especializadas para sostener la modalidad de MOOCs para la capacitación docente.

¿En cuáles servidores se alojaron estas plataformas? En el 2011 y parte del 2012 en un servidor del Centro de Investigaciones Matemáticas y Metamatemáticas de las Universidad de Costa Rica (que apoyó este proceso), desde el 2012 en servidores privados contratados a través del PREMCR con el apoyo de CRUSA, y a partir del 2016 en servidores del MEP.

Para los objetivos de RLM, se ocupaba una plataforma apropiada, dinámica, amigable y manejable (incluso en relación con los servidores donde se aloja); la escogencia fue WordPress (WP) con un ventajoso manejo de temas y plugins, respaldo y un desarrollo extraordinario internacionalmente.

Desde el 2020 todos los sitios web del PREMCR se encuentran en WP. Desde el 2020, sin embargo, para los Mini-MOOCs se usa MOODLE por razones de conveniencia (que ahora cuenta con prestaciones adecuadas para sostener los cursos con esta modalidad).

Debe señalarse que la configuración y administración de todas estas plataformas han sido realizadas por miembros del PREMCR. Es decir, esta constituye otra de las experticias que este proyecto aporta al MEP.

Estos medios y esa experticia pueden concebirse como una potente fortaleza que, como analizaremos más adelante, podría resultar instrumental para un enfoque novedoso en la enseñanza de la Matemáticas en el nuevo escenario. Una reseña de buena parte de estos resultados con uso de tecnologías diversas al servicio de la implementación curricular fue publicada en el 2020 por el *Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 2 Technological tools and Technological Mediation in Mathematics Teacher Education*. Véase Ruiz (2020). Otro ejemplo de proyección y reconocimiento internacionales.

3. Las debilidades en la implementación curricular

Se han identificado varias debilidades para el avance de la Reforma Matemática:

- La matefobia
- Debilidades nacionales en internet y educación virtual limitan el aprovechamiento de recursos virtuales

- Se evidencia una limitada aplicación de los Programas en la acción de aula
- Débil uso de la estrategia de integración de habilidades
- Debilidades en la formación inicial de los docentes
- Supervisión, inspección y monitoreo de la acción de aula tienen vacíos
- Insuficiente investigación sobre la implementación curricular en todo el país
- Desigualdades regionales en la implementación

La matefobia

Más que como una debilidad específica es una condición general que afecta los propósitos de la implementación curricular en Matemáticas: la matefobia, un síndrome sociocultural polifacético de actitudes y creencias negativas sobre las Matemáticas, es un factor que limita los aprendizajes posibles. Precisamente es una de las razones por las que el MEP (2012) incluyó el eje disciplinar del cultivo de actitudes y creencias positivas sobre las Matemáticas.

Mena González et al. (2019) en su ponencia para el *Informe Estado de la Educación 2019* consignan esta situación en una población de estudiantes de colegios públicos y privados:

el grupo de estudiantes (...) se inclina hacia las creencias negativas sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, no hay diferencia significativa entre la mediación pedagógica ejecutada por los docentes con conocimiento aceptable y los que deben mejorar su conocimiento de los programas. (p. 4)

Esta debilidad solo puede incrementarse si en las respuestas que demos a la crisis no promovemos el cultivo de actitudes y creencias positivas sobre las Matemáticas y su enseñanza. Esto plantea un papel redoblado para la contextualización activa, la articulación lúcida de las áreas matemáticas, y un uso inteligente de las tecnologías.

Debilidades nacionales en internet y educación virtual limitan el aprovechamiento de recursos virtuales

Todos los medios virtuales creados por el PREMCR, aunque de vanguardia han tenido un impacto limitado, pues en Costa Rica hay debilidades en las condiciones de conectividad, uso de Internet, y preparación colectiva para aprovechar recursos educativos virtuales. Por otra parte, muchos de estos materiales no habían podido ser utilizados con mayor amplitud pues el MEP no les había dado un carácter más fuerte de legitimidad institucional. MEP-DM (2018) propuso que ese proceso de legitimización se acelerara, lo cual ha venido sucediendo. Esto ha ido avanzando, por ejemplo, en el 2020 los RLM del PREMCR fueron colocados en el sitio EDUCATICO (MEP, 2020b) y la Caja de herramientas para docentes (MEP, 2020a).

El tema del uso de recursos en las aulas está asociados a la mediación pedagógica. Y las pocas evidencias que existen apuntan a que no hay una cultura de utilización adecuada de materiales no tradicionales y menos los virtuales (Mena González et al., 2019).

La población que logra acceder a Internet puede que se desenvuelva bien en las redes sociales, pero no necesariamente en la educación virtual. Sería apenas natural tratar de fortalecer la cultura educativa nacional de trabajo en entornos virtuales usando la gran cantidad de recursos y la experiencia acumulados en la Reforma Matemática.

Se evidencia una limitada aplicación de los Programas en la acción de aula

Los *Informes del Estado de la Educación* (2017, 2019) reflejan que hay debilidades en el dominio de los docentes del contenido mismo de los Programas, y también que existen dudas acerca de si se están aplicando los Programas en las aulas. Por ejemplo, si se usa o no el modelo de los cuatro pasos, si se comienza con lecciones con problemas apropiados y construyendo los aprendizajes con trabajo estudiantil independiente y contrastación colectiva de estrategias y clausuras pedagógicas y cognoscitivas. Aunque los informes se hicieron solo sobre algunos niveles de la educación secundaria y la metodología de investigación que respaldó las conclusiones pudiera profundizarse, los resultados constituyen una alerta muy importante.

En relación con lo anterior, se ha argumentado en ocasiones que han existido obstáculos para que se implemente la resolución de problemas en las aulas, como la cortedad de los tiempos efectivos académicos que los docentes dedican, y se suele señalar que existe recargo en tareas administrativas (Programa Estado de la Nación, 2017). Esto fue señalado por Zúñiga et al. (2016):

En promedio, los docentes dedican un 59% del tiempo a actividades de aprendizaje; un 26,6% a actividades de gestión y un 14,4% a actividades sin relación con el aprendizaje. Estos valores se ubican por debajo del estándar internacional de 85% dedicado al aprendizaje y 15% a la gestión; y constituyen los peores valores de la región con excepción del DF en México, de un total de 6 países estudiados con el mismo protocolo de observación (Colombia, Brasil, Honduras, Perú, Jamaica, México) (p. 6).

Débil uso de la estrategia de integración de habilidades

También se ha observado una comprensión inadecuada del currículo para diseñar las lecciones (Programa Estado de la Nación, 2019). Aunque el currículo señala con precisión que las habilidades específicas deben trabajarse de manera integrada, los instrumentos de planeamiento y de evaluación que se ofrece a los docentes no han sido plenamente consistentes con esa perspectiva. Durante años ha predominado la visión de objetivos de enseñanza desarticulados que demandan acciones de acción de aula y de evaluación desagregados. Hasta el momento ni siquiera el diseño de las pruebas nacionales ha promovido la integración de habilidades.

En ausencia de una acción educativa que integre habilidades es imposible que los tiempos de aula, ya debilitados por circunstancias administrativas más generales, puedan realmente lograr aplicar los lineamientos de los Programas de Matemáticas.

Debilidades en la formación inicial de los docentes

Debe reconocerse que existe un porcentaje de docentes que es difícil que vayan a implementar bien los Programas, aun teniendo instrumentos y documentación oficiales coherentes con el currículo. ¿Por qué? No se puede negar que hay debilidades en la formación inicial de docentes: “la calidad de las prácticas docentes observadas parece tener importantes limitaciones provenientes de la formación inicial de los docentes, de la calidad de su formación continua” (Zúñiga et al., 2016, p. 86).

El asunto fue evidenciado también por el *Informe Estado de la Educación 2019*: “La mayoría de docentes observados no alcanzan un 70 en la calificación del perfil idóneo, lo que tiene estrecha relación con las escasas evidencias recolectadas sobre la calidad de la mediación pedagógica”. (Mena González et al., 2019, p. 4)

Es por eso por lo que MEP-DM (2018) expresó:

Debilidades en la formación inicial han sido una limitación en los procesos de capacitación e implementación curricular. En ese sentido para consolidar la reforma matemática será importante que se identifiquen las condiciones de preparación en que se encuentra la población docente en cada región educativa. En el 2010 se realizaron pruebas diagnósticas a docentes de Matemáticas de Secundaria, y los resultados no fueron buenos. Y no ha habido pruebas diagnósticas para docentes de Primaria. (p. 54)

¿Explicaciones sobre la debilidad en competencias docentes? Los docentes de I y II Ciclos o de Enseñanza Secundaria egresados de universidades privadas ocupan más de un 60 por ciento de la planilla del MEP. Y hay poca información y muchas dudas sobre la calidad de la formación inicial ofrecida en muchas de ellas en cuanto al dominio de las Matemáticas, así como de las estrategias pedagógicas.

Pero no solo es la formación inicial. En esta problemática, hay dos factores que no han permitido asegurar que agentes educativos decisivos tengan todas las competencias necesarias para desarrollar prácticas profesionales con estándares de mayor calidad: por un lado, un sistema de contratación de docentes en el MEP que aun no realiza pruebas adecuadas de experticia y idoneidad profesional, y, en segundo término, un sistema de desarrollo profesional que no se basa en la valoración de desempeños, en la competitividad y que también posee vacíos en la oferta de capacitación permanente.

La construcción de calidad en los agentes educativos invoca no solo a Matemáticas, sino a todo el sistema educativo.

Supervisión, inspección y monitoreo de la acción de aula tienen vacíos

No es posible desconocer, por otra parte, que subsisten vacíos importantes en el sistema institucional del MEP de supervisión e inspección de la acción en las aulas; en ocasiones se asemeja las aulas a “cajas negras” en donde resulta muy difícil asegurar que se apliquen como deben los Programas. Zúñiga et al. (2016) confirman: “El predominio de clases instructoristas evidencia las falencias (...) de la calidad de la supervisión del trabajo pedagógico de los profesores que deberían hacer los directores de los centros educativos” (p. 6).

Insuficiente investigación sobre la implementación curricular en todo el país

Aun no hay estudios suficientemente amplios sobre cuál es la situación precisa en la mayoría del país. Ni tampoco en todos los niveles educativos; por ejemplo, sobre la acción de aula en Primaria no se han realizado todavía estudios directos amplios que permitan calibrar la implementación curricular.

No obstante, hay reportes individuales de asesores pedagógicos y docentes que indican que se está tratando de implementar el currículo de la mejor manera en bastantes instituciones de educación primaria y secundaria y con resultados positivos (MEP-DM, 2018; Vargas Ramírez, 2015, 2020; Carvajal Ruiz, 2020; Castillo Castillo, 2015; Segura Bolaños, 2015).

Desigualdades regionales en la implementación

Debe señalarse, finalmente, como una debilidad las importantes diferencias en la implementación curricular entre las DRE, por diversas razones.

Uno de los elementos que muestra algo de esto es la desigual participación en las capacitaciones que se ofrecieron entre 2012 y 2017 (MEP-DM, 2018, p. 53). MEP-DM (2018) señala:

(...) la participación en las capacitaciones no fue idéntica en todas las DRE, algunas han tenido una participación mucho mayor que otras. (...) las DRE menos atendidas en primaria han sido: Guápiles, Liberia, Limón, Puntarenas, San José Central, San José Norte y Sulá; en un segundo grupo de atención insuficiente se pueden ubicar: Aguirre, Alajuela, Cartago, Coto, Desamparados, San José Oeste. En cuanto a secundaria, las de menor atención han sido: Alajuela, Cartago, Heredia, Liberia, San José Central y San José Norte; un segundo grupo lo componen Desamparados, Limón, Sarapiquí y Sulá. Estas son las direcciones regionales que deberán ser atendidas con prioridad especial en el futuro en cada uno de esos dos niveles (p. 53). Y además: "... tanto en el caso de los docentes de primaria como de secundaria hay una cantidad que no aprobó los cursos ofrecidos (p. 53)."

Aunque los cursos bimodales eran los mismos en las dos fases (una primera ofrecida por el equipo de PREMCR, una segunda en las DRE), en el caso de las DRE se dependía mucho de las condiciones regionales específicas. Y en especial del concurso de los Asesores Pedagógicos. Eso provocó diferencias en el impacto de los cursos en las DRE.

Y además se dio una situación delicada: "tanto en el caso de los docentes de primaria como de secundaria hay una cantidad que no aprobó los cursos ofrecidos. Y no fue posible descubrir qué acciones adicionales realizó el MEP para ofrecer capacitación a esos docentes" (MEP-DM, 2018, p. 53). Es decir: se ejecutaron los cursos, pero hubo docentes que no los aprobaron y no se tiene información de si recibieron posteriormente algún tipo de seguimiento y preparación en relación con los Programas. Esto se dio, también, de manera desigual en las DRE.

4. Balance global

En el 2018, a pesar de los vacíos y debilidades, se había logrado avanzar en la implementación curricular gracias a las acciones de capacitación, asesoramiento pedagógico regional, el avance en las pruebas nacionales, el profesionalismo de muchos docentes, y los múltiples recursos existentes. Sin duda, los programas oficiales estaban anclados en la conciencia de los principales agentes educativos. Esto es algo que, por ejemplo, consigna MEP-DM (2018). Pero debe reconocerse: no se podía en ese momento llegar a un *punto de estabilización* en la aplicación de los Programas de Matemáticas.

La conclusión más razonable: no se podía en ese momento asegurar una aplicación uniforme en el país del currículo y mucho menos establecer valoraciones asertivas sobre el nivel de exposición efectiva de los estudiantes a esos Programas y sus enfoques. A pesar de los importantes logros (sobre todo recursos), dentro de la comunidad docente y educativa nacional este currículo no estaba todavía implementado.

En abril del 2018, MEP-DM (2018) estableció un balance y perspectivas que resumía la situación de la Reforma Matemática:

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. No obstante, para el MEP y Costa Rica es importante disponer de una hoja de ruta que esté muy clara para todos aquellos que tienen responsabilidad en este proceso. (p. 89).

La sugerencia en abril del 2018 fue que se diseñara “un **plan maestro de mediano plazo (2018–2022)**, que avance la implementación curricular en esta asignatura”. (p. 89)

Y fue en ese contexto que se nos vino encima el comienzo de la crisis.

5. En la construcción de la crisis nacional

Desde el 2020 Costa Rica atraviesa una crisis nacional. Es posible verla como una consecuencia de la pandemia provocada por la COVID-19, pero hay mucho más. A la crisis sanitaria se sumó una económica y otra social y política. La situación fiscal y de la deuda pública (una circunstancia desequilibrante generada durante varios gobiernos) se ha colocado en un primer plano de la inquietud nacional. Todas estas variables actúan de manera sinérgica. La pandemia ha sido un factor muy poderoso para potenciar la profundidad y explosividad de esa situación. Y lo decididamente grave es que no parecen existir desenlaces que no vayan a afectar mucho más la calidad de vida de los habitantes de este país.

La huelga del 2018

Para calibrar la situación de la educación nacional, sería un error no asociar la crisis del 2020 con una serie de protestas sociales que ocurrieron en la segunda mitad del 2018 precisamente en reacción contra un proyecto de ley que buscaba enfrentar la situación de las finanzas públicas. Aunque hubo diversos gremios y sectores involucrados en la protesta, lo que más impacto tuvo fue la acción del gremio de docentes: tres meses de huelga. Al final el movimiento se saldó con un fracaso, pues no logró la principal petición de eliminar o no aprobar el proyecto de ley. El impacto social de esta huelga fue muy importante para la vida de Costa Rica, y no puede desvincularse de variables que intervinieron en el desarrollo de la crisis en el 2020.

No es este el lugar para ofrecer detalles de cómo la pérdida extendida de contacto de la mayoría de los estudiantes con sus docentes y con la acción educativa debilita su aprendizaje.

¿Qué sucedió? El MEP trató de orquestar una respuesta para recuperar o compensar lo perdido en el 2018. A pesar de los esfuerzos institucionales, desafortunadamente, ese propósito era casi una “misión imposible”. En circunstancias normales no es de recibo lograr

la aplicación completa de los programas, y, de entrada, no era factible hacerlo después de haberse perdido una tercera parte del año lectivo en todos los niveles. ¿En cuáles tiempos laborales de los docentes y demás agentes educativos era posible acomodar los objetivos adicionales?

El MEP ofreció acciones, documentos, instructivos, oficios para esencializar contenidos y reordenar prioridades. Era lo que procedía. Sin embargo, todo esto se desarrollaba en un escenario social muy complejo.

Una de las consecuencias de la huelga fue la afectación del tejido social humano: ya no eran las mismas relaciones y actitudes de docentes, directores, supervisores, administrativos, había tensiones entre quienes participaron o no en la huelga, los sentimientos de los padres de familia frente a los docentes eran complicados, y también las actitudes de los mismos estudiantes en relación con el espacio escolar. Reparar ese tejido en poco tiempo era difícil. Y esto era una importante condición para sustentar el quehacer educativo y la construcción de aprendizajes.

Un balance del periodo 2018-2019

Los propósitos de “reparación” además contaron con más obstáculos: en el 2019 hubo nuevas protestas sociales que, aunque esporádicas, hicieron perder más días y seguir favoreciendo un ambiente social enardecido (aunque menos álgido que en el año previo). La presión social, sin embargo, fue suficiente para provocar la renuncia del ministro de educación (Cerdas et al., 1 de julio de 2019). Con esos eventos era aun más difícil intentar reparar los daños en que ya se encontraba la educación del país a finales del 2018. El cambio de timón en el MEP y la paz social que se generó en julio de ese año, no podían remendar los destrozos, los desequilibrios, los vacíos, que ya se habían generado.

¿Balance? En el periodo 2018-2019 se habían cercenado drásticamente conocimientos y capacidades de toda una generación de jóvenes costarricenses (algo que inevitablemente se ha arrastrado y se arrastrará en los años siguientes). Se había dado una pérdida en la escolaridad. Un retroceso similar no había sucedido desde el último cuarto del siglo anterior.

Covid-19, educación y crisis nacional

Al deterioro educativo del periodo 2018-2019 se añadió en el 2020 el provocado por la segunda pandemia que ha vivido la humanidad en los últimos 100 años. Esta situación debe dimensionarse correctamente: la pandemia no se da en un ambiente de normalidad educativa, sino de un grave retroceso en la educación nacional, una crisis extraordinaria. Comprender esto es esencial para visualizar la amplitud y profundidad de la crisis educativa que golpea a Costa Rica (y que la afectará muchos años), una conciencia vital para fundamentar el diseño de acciones que deben tener una naturaleza cualitativamente superior, estratégica, histórica. Para dimensionar la gravedad de la crisis educativa de Costa Rica véase el Recuadro 9.

El desencadenamiento multi-dimensional de la crisis nacional obliga a reflexionar sobre el escenario de una manera amplia. La crisis impacta la educación de distintas formas. Sin duda los contextos educativos han sufrido una poderosa disrupción y los procesos de gestión educativa se han golpeado, también el papel de docentes y funcionarios ya es otro. No puede perderse de vista, sin embargo, que el papel primordial de la educación es generar apren-

RECUADRO 9: LA PROFUNDIDAD DE LA CRISIS EDUCATIVA

Según Isabel Román, coordinadora del *Informe Estado de la Educación*, la pérdida de tres meses de educación presencial implica la pérdida de un año lectivo (Ponce, 2020). Si usamos solo esa métrica eso significaría que en el 2018 una gran parte de los estudiantes costarricenses perdieron un año completo (un año de escolaridad), y amplios sectores de la población estudiantil habrían perdido en el 2020 uno o dos años adicionales.

No todos los estratos sociales perdieron de la misma manera, pero perdieron. Existe una diversidad de vacíos que se dieron en varias poblaciones. Esto implicaría un diagnóstico diferenciado de los diversos retrocesos en los aprendizajes. La resultante nacional es muy grave.

Además, la métrica de “tres meses implican un año completo”, podría resultar apenas un elemento dentro de un escenario peor: por ejemplo, habría que añadir que no se trata solamente de la pérdida de un año en el vacío, sino de la ruptura de continuidad, la disrupción que se da en los procesos psicosociales esenciales en el aprendizaje. A la pérdida deben incluirse períodos nada fáciles para la reconstrucción de las actitudes y las capacidades para el aprendizaje que se han visto truncadas; es decir el daño podría ser más que un año de escolaridad.

La pérdida de un año completo por cada tres meses de no presencialidad es posible sea apenas la punta del iceberg de lo que significa esta crisis educativa.

dizajes (conocimientos y capacidades). La crisis debe calibrarse en términos de lo que se haya retrocedido, lo que se podría retroceder o de lo que se podrá reconstruir alrededor de los aprendizajes. Con ese telón de fondo se deben visualizar crisis y respuestas. Lo primero que se debe identificar: la crisis sanitaria implicó la suspensión del contacto presencial en la acción educativa. Y esto representa que amplios sectores de la población educativa han visto y verán golpeada su preparación escolar, pues dependen de la acción presencial que se ha suspendido. Aunque se han tomado acciones para compensar esta circunstancia se debe reconocer que es inevitable no solo el deterioro en las condiciones de aprendizaje sino también la exclusión estudiantil en muchos sectores.

Las formas de enseñanza y aprendizaje no presenciales a las que se ha tenido que acudir fuertemente acuden a dispositivos electrónicos como computadoras, tabletas, móviles o los televisores y descansan mucho en la internet y conectividad de calidad; desafortunadamente no pueden ser aprovechadas plenamente en un país donde, desde hace muchos años, han existido extraordinarias desigualdades en el acceso a este tipo de recursos, donde la brecha digital es enorme. Según la Encuesta Nacional de Hogares de 2019:

Previo a la pandemia, (...) un 67% de estudiantes de la Región Central tenía conexión a Internet desde el hogar; un 29% solo tenía acceso a través del celular y un 3% no tenía ninguna conexión. Esta situación contrasta significativamente con quienes estudian en regiones como la Huetar Caribe, Huetar Norte o la Brunca, pues la conexión desde el hogar rondaba apenas el 40%; la mitad se conectaba solo por celular y cerca de un 10% no tenía ninguna conexión a internet (citado por Programa Estado de la Nación, 2020).

No solo se tienen a nivel nacional carencias materiales y sociales en el beneficio que pueden tener las nuevas formas de acción educativa, también las hay intelectuales: la mayoría de

los agentes educativos no han sido formados en estrategias con alto grado de virtualidad. En general, antes del 2020 habían existido en el MEP solo de forma limitada materiales, formación, gestión, y enseñanza-aprendizaje en ambientes de interactividad virtual. Los importantes trabajos de la Fundación Omar Dengo para el MEP son una de las principales excepciones, también hay esfuerzos en el IDPUGS y en la Dirección de Asuntos Tecnológicos del MEP, y están los del PREMCR.

Aunque las necesidades presionan a “quemar etapas” no se debe perder de vista este tipo de limitaciones estructurales de partida a la hora de buscar estrategias de respuesta. El MEP ha logrado en tiempo record inscribir su personal y estudiantes en la plataforma Teams de Microsoft y abrir espacios pedagógicos. Y sostener muy bien la logística compleja de ese proceso. Ha hecho “milagros”. Logró una importante base, no obstante, se tienen desafíos cruciales para poder ampliar y profundizar el trabajo educativo en entornos virtuales. Esto tomará mucho tiempo y esfuerzo.

La respuesta a la crisis en educación, sin embargo, se da en un contexto de restricción drástica en los recursos generada por las variables financieras y productivas de la crisis nacional. Y aquí intervienen componentes políticos e ideológicos, en una dimensión donde también el país ha vivido una crisis. Eso amenaza que no se comprenda la gravedad de la crisis educativa y se puedan cercenar recursos necesarios para abordarla.

Al interpretar la crisis que vive Costa Rica desde el 2020, la cual ha afectado todas las dimensiones de la vida de este país, debe asumirse que, dentro de una escala histórica general, el sector más perjudicado habrá sido el educativo, aunque eso pueda no verse tan claro. Aquí hay, además, que tener un cuidado especial. La educación muestra resultados solo en tiempos generacionales, y de maneras indirectas; es más fácil visualizar variables como desempleo o pobreza o negocios cerrados, que daños en aprendizajes significativos, debilidades o avances cognoscitivos y cognitivos, o calidad curricular o pertinencia de instrumentos de evaluación. En tiempos de crisis es esencial que la visión que domine no sea mezquina, miope, sino estratégica. Si los responsables de tomar decisiones nacionales se equivocan, no solo no se saldrá de esta crisis, sino que se hipotecará el futuro de más de una generación de costarricenses y el progreso colectivo.

El país y el MEP en especial han desarrollado respuestas a la crisis con los recursos materiales y humanos que se tienen. Pero la respuesta educativa no puede ceñirse al MEP, pues existen muchas variables sociales y económicas que lo trascienden. Por ejemplo, se necesita invertir en conectividad de calidad para una mayor población, los programas de formación inicial deben integrar las estrategias virtuales, semivirtuales y presenciales sostenidas en diversas herramientas tecnológicas como un tópico clave; los sistemas de contratación pública que tienen que ver con la educación deben hacer algo para incorporar entre las competencias exigidas este tipo de capacidades. Pero este es un asunto que no toca solo a la educación sino a todo el sector público. Para abordar la crisis educativa, además, serán esenciales acciones específicas amplias de naturaleza social, económica y cultural en algunas poblaciones. Por otra parte, se requerirá del concurso de universidades, organizaciones científicas, y de muchas entidades públicas y privadas que tienen intereses directos o indirectos en la educación.

La expectativa más realista para Costa Rica es la de un escenario que durante varios años estará amenazado con un retroceso educativo cada día mayor. Si no se adoptan pronto la visión y las acciones apropiadas, educativas y nacionales, el atraso en la educación podría ser mucho más grave, y ser mucho más largo el tiempo para una recuperación-reconstrucción, con todas sus consecuencias para el destino de la sociedad.

En medio de la crisis educativa es posible diseñar una perspectiva estratégica para abordar las otras dimensiones de la crisis de la sociedad costarricense, es lo que se hace en el Recuadro 10.

¿Qué pasa con las Matemáticas?

No debe pasarse por alto que las consecuencias para esta asignatura no podrían ser las mismas que para otras. De entrada, posee una naturaleza epistemológica (abstracta) que obliga a proporcionar más instrumentos y escaleras para construir aprendizajes, lo que se vuelve más difícil de conseguir en entornos adversos para la educación en general. Matemáticas es una disciplina cargada con un síndrome sociocultural muy negativo (“matefobia”), y un historial de rendimientos bajos comparados con los de otras asignaturas. Si ya resulta una situación negativa para las otras disciplinas, en Matemáticas es, en cierta medida, más grave la ruptura de continuidad en las condiciones psicosociales, cognitivas y actitudinales.

RECUADRO 10: LA EDUCACIÓN COMO UN PIVOTE ESTRATÉGICO: UNA SUGERENCIA

Tal vez comprender el golpe histórico que en el periodo 2018-2020 sufrió la educación en Costa Rica, especialmente la pública, y lo que sufrirá en el 2021, pueda ayudar a repensar las rutas para enfrentar la crisis nacional que vive ese país más allá de lo educativo, y considerar hacerlo a partir de la educación. Nos explicamos: a pesar de las presiones de lo cotidiano, lo que se ocuparía no es una visión “inmediatista” sino más bien una perspectiva estratégica. Y por la naturaleza de la educación asumirla como pivote para las otras tareas puede orientar a la sociedad. Un verdadero agente de solución de la crisis nacional y del progreso social, como debe concebirse (Fullan, 2020).

¿Cuál es la visión que sugerimos? Si el país apuesta con fuerza a salvar a la educación en crisis se podrían “tocar” con un alcance más amplio las diferentes aristas sociales, económicas, culturales, laborales, regionales que involucrarían una respuesta integrada a la crisis edu-

cativa. Así se podría crear una articulación virtuosa con los esfuerzos para responder a otras demandas que implica el abordaje de la crisis nacional, e incluso ir más lejos. Con palabras de Sir Ken Robinson (2020):

A través del horror y la tragedia de la pandemia, tenemos la oportunidad de usar estos superpoderes humanos para reiniciar, para realizar un futuro para nosotros y las generaciones venideras que refleje lo mejor de la humanidad. Crear un nuevo tipo de mundo y un nuevo tipo de normalidad a la que las generaciones futuras se sumarán y le darán forma por sí mismas. Empieza por la educación, siempre lo ha hecho. (p. 9)

Por supuesto, esto demandaría valores y perspectivas y acciones especiales sobre lo que es el desarrollo social: “resetear” el firmamento ideológico nacional. Y eso sería algo complicado de lograr.

¿Cómo reconstruir la madurez cognitiva que en Matemáticas solo se consigue con mucha dedicación y práctica? ¿Cómo recobrar motivación para una materia que demanda mucho y frente a la cual es difícil valorar su “utilidad” para la vida? Los golpes que ha sufrido la educación nacional en el periodo 2018-2020 auguran un retroceso fuerte para la enseñanza y aprendizaje de esta asignatura.

Además, con Programas que no llegaron a un punto de estabilización, con debilidades evidentes a pesar de los avances, resulta inevitable que en la crisis nacional se incrementen las amenazas para su implementación. Sin duda, las debilidades que se arrastran tenderán a potenciarse y nuevos obstáculos emergerán.

6. Amenazas para el progreso de la Reforma Matemática

El contexto general de la crisis nacional es la amenaza mayor para el destino de la Reforma Matemática, este condicionará no solo recursos materiales o humanos sino los espacios profesionales e institucionales para poder fortalecer los procesos educativos. Aquí lo que se formule, se haga o se deje de hacer, tendrá mayores consecuencias que en un periodo de “normalidad”. Por eso mismo los errores que se cometan pueden impactar negativamente con mayor fuerza.

La atención de las autoridades educativas desde el 2020 ha tenido que enfocarse mucho en las implicaciones de la pandemia de una manera global: poblaciones identificadas en cuatro escenarios (MEP-DM, 2020) en donde participan varias vulnerabilidades, deserción escolar, comedores estudiantiles, diseño de protocolos de retorno a la presencialidad. En medio de ese contexto han tenido que tomar decisiones institucionales para administrar un entorno laboral y humano multifacético con reglas distintas derivadas de la ausencia de presencialidad (no se puede olvidar que el MEP tiene una nómina de alrededor de 90.000 empleados). Y a eso deben añadirse las restricciones presupuestarias que se han ido sumando como consecuencia de la crisis de las finanzas y de decisiones políticas nacionales. Los temas globales son indiscutiblemente la prioridad. Atender todo esto ha sido y será un desafío formidable. Y no puede olvidarse que en términos de aprendizajes el impacto de la pandemia no se da en “cielo sereno”, se da en el contexto del grave retroceso educativo que dejó el periodo 2018-2019. Las demandas sobre los agentes educativos han sido colosales. En ese escenario inédito es que se deben inscribir las dimensiones propiamente académicas y en particular curriculares.

En esta sección vamos a señalar solamente tres amenazas para la implementación del currículo oficial de Matemáticas que nos parecen importantes de abordar. Estas son:

- La amenaza de distorsionar el currículo
- La amenaza de “machetear” el currículo
- La amenaza de “deforestar” el currículo

Los planteamientos se proponen con el ánimo de promover orientaciones, en nuestro criterio apropiadas, para apoyar con mirada de futuro las decisiones que se deberán tomar en medio de la crisis nacional.

La amenaza de distorsionar el currículo

No ha sido fácil tratar de implementar un currículo que rompió con paradigmas educativos que enfatizan listados de contenidos, con ausencia de capacidades asociadas a las áreas matemáticas y a la preparación escolar. Las habilidades, por ejemplo, fueron en un inicio interpretadas como los “objetivos” de pasados programas, sin comprenderse su sentido como capacidades que se sustentaban en una visión integradora de los propósitos educativos en las áreas (Ruiz, 2018, pp. 216-226).

Algo similar ha ocurrido con varios enfoques específicos en las áreas que incluyen los Programas: enfatizar el sentido numérico, funcional e instrumental en Números; la visualización y tratamiento analítico en Geometría; el sentido de los objetos simbólicos y algebraicos; o el carácter de la Estadística y Probabilidad dirigido al manejo contextualizado de la información y la toma de decisiones (y no al cálculo trivial).

Más difícil ha sido aun la inclusión de procesos matemáticos en el ideario educativo pues la participación de estos objetos curriculares se aleja más de las visiones antes dominantes; el corazón del currículo es el desarrollo de capacidades cognitivas superiores transversales a todas las áreas y que permiten calibrar-nutrir la competencia matemática en todos los ciclos escolares. Es la visión que usó la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) en el fundamento de las pruebas PISA, una aproximación curricular cuyo origen Niss (2018) explica muy bien (desde su experiencia en Dinamarca). Es por esa dificultad que Ruiz (2018) formuló un marco teórico que puede ayudar a identificar con gran precisión la participación de los procesos matemáticos y crear criterios para poder valorar el nivel de complejidad de una tarea matemática (ver pp. 114-146). Se trata de modelos que tienen una importante proyección internacional. Véase también Lupiáñez y Ruiz-Hidalgo (2018).

Habilidades, procesos, competencias, enfoques se articulan en un currículo integrado: la malla curricular mediante sus propósitos e incluso sus términos responde a esa visión. La Reforma Matemática ha tratado de desarrollar esta perspectiva en los diferentes agentes educativos (MEP-PREMCR, 2020a, 2020b). Pero esto ha sido y será necesariamente un proceso lento y complejo (MEP-DM, 2018).

Los reglamentos e instrumentos oficiales para la gestión educativa han ido evolucionando en el país hacia la integración de capacidades. Eso es importante. No obstante, este proceso aun no se ha completado, y en particular en lo que refiere a la incorporación de algunos objetos y enfoques curriculares de los Programas de Matemáticas (ver Ruiz, 2018, pp. 245-255).

¿Cómo puede afectar la crisis nacional? La amenaza es que las estrategias de implementación curricular para dar respuestas a esta crisis debiliten indebidamente el papel de los objetos curriculares que tienen los Programas de Matemáticas, por ejemplo, excluyendo los procesos, niveles de complejidad, y enfoques, o distorsionando los diversos momentos y secuencias (que los Programas colocaron con cuidado). Otra, también que en primera instancia parece superflua: cuando se sustituyen términos usados en los Programas y se introducen otros; los términos de los Programas fueron cuidadosamente escogidos dentro de una visión precisa, otros términos podrían obedecer a otras perspectivas curriculares.

En este contexto, debe recordarse que no hace más de 10 años los agentes educativos estaban bajo la influencia de Programas con otra orientación (la que duró décadas). Ante la crisis, no podemos excluir que surjan amenazas de un retorno a esquemas anteriores de enseñanza de las Matemáticas.

Finalmente, sería justo reconocer que los Programas de Matemáticas contienen riquezas curriculares (epistemológicas y pedagógicas) que sería importante que puedan ser incluidas en marcos teóricos o planteamientos curriculares o instrumentos educativos nacionales. Las perspectivas educativas más generales deberían tener la flexibilidad necesaria para que las distintas asignaturas puedan ser apoyadas en su especificidad.

Lo más razonable sería que en los procesos de reprogramación de la implementación curricular en tiempos de la crisis nacional, se evite provocar confusión en los agentes educativos (especialmente los docentes) y, por ende, debilitar los avances que se han tenido en la implementación curricular.

Es crucial que los instrumentos para la mediación pedagógica (en entorno presencial o virtual) sean consistentes con el currículo, estos “marcan la cancha” a los agentes educativos.

¿Es eso posible cuando se requiere ajustar y esencializar currículos? En nuestro criterio sí lo es, aunque esa ruta pone en tensión conocimiento, competencias y esfuerzos adicionales. No podría asumirse como una consecuencia válida directa de la crisis nacional el desarrollo de acciones que lesionen los avances que se han logrado en el alineamiento de los componentes de nuestro sistema educativo, en la implementación de los Programas de Matemáticas. Para una perspectiva general sobre el alineamiento de elementos en una implementación curricular vea el Recuadro 11.

RECUADRO 11: LA ALINEACIÓN DE TODOS LOS COMPONENTES CURRICULARES

En la comunidad internacional hay conciencia de que la evaluación de reformas curriculares es uno de los asuntos más difíciles de hacer, por muchas razones: entre ellas porque no se trata de procesos lineales, siempre es posible retroceder o zigzaguear para volver a avanzar; para hacer un símil con las Matemáticas, podemos decir que hay intervalos de crecimiento, decrecimiento e incluso puntos de inflexión y acumulación. Es difícil hacer cortes artificiales en un momento, cuando no es claro en qué punto de la curva nos encontramos. También, porque al ser su implementación de largo plazo los agentes educativos cambian o se pueden comportar de manera distinta en diferentes momentos, influyendo el desarrollo de la implementación.

Se suelen reconocer dos parámetros muy im-

portantes para tomar el pulso de una reforma en una sociedad: la calidad y pertinencia de los recursos que se aportan para realizar la implementación (si poseen buenos estándares internacionales); como hemos reseñado, en esto la Reforma Matemática en Costa Rica posee una fortaleza. Y, en segundo término: el alineamiento de las diferentes dimensiones curriculares (véase Niss (2018) y Artigue (2018)). Cuando los medios de que dispone un sistema educativo (reglamentos, orientaciones, documentos, organización) no corresponden a los propósitos, metas, enfoques y en general objetos del currículo, no se logra el alineamiento virtuoso y edificante, que es una condición necesaria para que se implemente un currículo. Lograr ese alineamiento en tiempos de crisis nacional es más difícil, pero no puede dejarse de lado.

La amenaza de “machetear” el currículo

La crisis encogió en el 2020 los tiempos disponibles para el año escolar y posiblemente en el 2021 la situación no pueda volver a una “normalidad”. En este escenario nunca será posible olvidarse de objetivos generales que tiene el sistema educativo: por ejemplo, preservar a los niños y jóvenes en el sistema y para ello desarrollar acciones de contacto y atención diferenciada, motivación. Es inevitable no avanzar en muchos propósitos de implementación curricular. Es la dura realidad que atravesamos. La presión es hacia el encogimiento de los aprendizajes esperados. Resulta necesario realizar ajustes. Es lo que se ha llamado en Costa Rica y en muchos países “priorización”. La pregunta es ¿cómo? Y aquí pueden surgir amenazas de decisiones equivocadas que pudieran hacer retroceder innecesariamente los aprendizajes.

Una amenaza es la de cercenar los propósitos curriculares “a diestra y siniestra” en ausencia de un plan racional fundamentado, es decir: “machetear” el currículo. Lo deseable sería que haya documentación con bases epistemológicas, curriculares y operativas para una “priorización” coherente en todos los años lectivos, con uniformidad de criterios y estrategias. Y es importante que esos fundamentos sean del conocimiento de todos los sectores educativos y del país, pues de lo contrario se puede vulnerar el esfuerzo educativo y, aun más, generar malas interpretaciones.

¿Cómo apoyar un plan con esas características? Afortunadamente el currículo de Matemáticas posee ventajas que pueden ayudar en la “priorización” curricular en este escenario. La más importante es que este currículo no fue diseñado “por contenidos”, sino con el propósito central de desarrollar capacidades. Las capacidades fueron colocadas como habilidades (por año y por ciclo educativo) y procesos transversales, amén de la competencia que es un factor general activo de la preparación matemática. Esto permitiría sintonizar dinámicamente los aprendizajes esperados.

¿Cuál sería la prescripción más razonable? Para comenzar, se debe evitar la amenaza de priorizar solo con base en contenidos sin tomar en cuenta los otros objetos curriculares. Es decir: además de conocimientos y habilidades, deben tomarse en cuenta procesos, ejes disciplinares, enfoques curriculares generales y por área. Priorizar no debe suponer distorsionar el currículo (como advertimos en la sección anterior), es un asunto muy delicado que requiere de un gran dominio del currículo y de su implementación. Por eso nuestra insistencia en que este proceso sea producto de un plan fundamentado con rigor y experticia.

Un elemento adicional para tomar en cuenta: en MEP (2012) hay una dialéctica entre habilidades específicas y generales. Por eso es posible pensar en una “priorización” diseñada por ciclos lectivos (una combinación armónica y optimizada entre propósitos del ciclo y del año lectivo).

Finalmente, y no por ello menos importante: otra de las grandes ventajas del currículo es la integración de habilidades (dentro de una o de varias áreas matemáticas), que en este escenario podría constituir una importante orientación de política educativa en esta asignatura.

En una sección más adelante vamos a sugerir una posible ruta para desarrollar una priorización curricular ajustable de acuerdo con el embate de la crisis nacional.

La amenaza de “deforestar” el currículo

En el año escolar del 2020, el MEP tomó la decisión de no incluir los conocimientos de Estadística y Probabilidad en el calendario escolar (salvo una breve excepción en décimo año), dentro del ajuste de “priorización” curricular para responder al escenario de la crisis. Esta decisión parece sustentarse en algunos criterios consignados por MEP-DDC (2020) para todas las asignaturas:

Criterios de validación

- Pertinencia: si resulta en el área curricular requisito para otros niveles de progreso cognitivo.
- Relevancia: nivel de centralidad curricular, si es un área medular. Si es un “tronco” para otras áreas.
- Homogeneidad: medida en que puede ser abordado en varios niveles educativos. (p. 3)

Aunque aquí los términos “pertinencia”, “relevancia” y “homogeneidad” son consignados para una “validación”, puede suponerse que estos parámetros fueron usados también en el “diseño” de la “priorización” curricular. También podría incluirse como un fundamento la siguiente apreciación: “si su desarrollo es cíclico y si es posible la articulación en el siguiente curso lectivo, además plantear los aprendizajes esperados, bases o modulares que son fundamentales en cada asignatura” (p. 1). Esto último pareciera sugerir que el sustento de la decisión también incluía una visión para todo el bienio 2020–2021 y que, por lo tanto, cercenar esta área haya sido parte de una orientación más amplia que permitiría simplemente postergar para el 2021 la implementación de los propósitos curriculares asociados a esta área.

Esta situación, desafortunadamente, genera dudas. No tenemos conocimiento hasta ahora de documentación curricular más precisa que muestre cómo sería incorporada Estadística y Probabilidad en el futuro. Y más aun: ¿cómo fue que las categorías “pertinencia”, “relevancia” y “homogeneidad” se articularon para fundamentar el recorte de los contenidos de esta área en todos los niveles (salvo uno)? ¿Cuáles fueron los criterios curriculares precisos para sostener esa decisión? ¿Es decir, la base epistemológica, curricular, y propiamente operativa? MEP-DDC (2020) es un documento general, a priori no pretende sustentar consideraciones curriculares y técnicas de las decisiones de priorización que se tomaron en una asignatura.

Pero no solo dudas se generaron con esta situación, también amenazas: por ejemplo, que se pueda interpretar erróneamente por la comunidad educativa que esta área no es importante, pues, precisamente, no ha sido fácil implementar ni los contenidos ni los enfoques de esta en la acción educativa. ¿Se habrá debilitado Estadística y Probabilidad en las expectativas de enseñanza y aprendizaje del país?

¿Cómo tratar de remediar esta situación? En el 2021 y 2022 será muy importante calibrar lo que se perdió en el 2020. Para ayudar a realizar eso será importante tener conciencia plena del significado de esta área para este currículo. La Estadística y la Estocástica, por ejemplo, como disciplinas científicas, tuvieron un salto cualitativo con el progreso contemporáneo de

las tecnologías; sus objetos son cada vez más instrumentales para la comprensión y toma de decisiones por los individuos y colectividades. Por eso su incorporación es una tendencia internacional dominante en los currículos escolares. El Recuadro 12 resume por qué se incluyó esta área en el currículo nacional y su relevancia.

RECUADRO 12: LA IMPORTANCIA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

La incorporación sustantiva de Estadística y Probabilidad en el currículo costarricense representó un cambio muy fuerte pues anteriormente no se incluía en los Programas (salvo puntual y aisladamente en algunos niveles); implicaba procesos de actualización profesional (incluso en la preparación inicial) y ajustar el diseño de tareas en la mediación pedagógica. No ha sido extraño, por eso, que haya habido en todos los años desde que se aprobó este currículo reacciones de varios actores educativos para debilitar su introducción efectiva. Y esto aun puede ser una fuente de distorsión para tomar decisiones adecuadas.

De hecho, esta área era de tanta relevancia para los diseñadores de los Programas que para poder abrirle espacios se realizaron ajustes en otras áreas matemáticas (reducciones o reacomodos en Relaciones y álgebra, Geometría, Números), pues no era posible tener Programas con un sobrecargo en contenidos y propósitos que impidieran su implementación efectiva en años lectivos limitados. Esta área plantea objetivos en cada uno de los grados de la Primaria y Secundaria.

Dentro del currículo de Matemáticas, esta área constituye un factor importante para varios de sus ejes disciplinares: la resolución de problemas, la contextualización activa, el uso de tecnologías y algo a subrayar: el cultivo de actitudes y creencias positivas sobre las Matemáticas y su enseñanza. Y esto es precisamente algo central en las tendencias educativas internacionales que promocionan una preparación escolar

con una visión pragmática, al servicio de la ciudadanía.

Hay más: el currículo asumió como eje un énfasis en contextos reales, pero eso no quiere decir que este deba ser el mismo (o pese igual) en cada una de las áreas, por razones epistemológicas y pedagógicas. El área de Estadística y Probabilidad fue planteada para asumir un soporte en el trabajo con los contextos reales en todo el currículo. Al cercenar Estadística y Probabilidad se desequilibra (debilita) la contextualización que plantean los Programas. ¿Será que este debilitamiento no es tan relevante en tiempos de pandemia? Sí lo es. En un escenario de crisis la contextualización es muy importante. El sentido pragmático de las Matemáticas debe potenciarse aun más, como veremos más adelante: tiene que ver con el sustrato psicopedagógico para ayudarnos con los aprendizajes en el escenario que vivimos. Los contextos reales son ahora más que decisivos.

Y, finalmente, Estadística y Probabilidad es un proveedor de situaciones que ayudan a entender y manipular nuestras realidades; es además un articulador de elementos de las otras áreas. Lo pertinente sería usar esta área para invocar objetos de las otras, y apostar especialmente a materializar con la misma ejes disciplinares como la contextualización activa, el uso de tecnologías y el cultivo de actitudes positivas sobre las Matemáticas. Véase Chaves Esquivel (2020) para un análisis más amplio de esta problemática.

¿Cuál es la lección que emerge de esta discusión? En el currículo de Matemáticas las áreas juegan papeles distintos y complementarios, existe un equilibrio sinérgico, que incluye la acción no solo de conocimientos y habilidades. Es un currículo integrado vertical y horizontalmente en cuanto al papel de todos sus objetos curriculares. Por eso no es correcto realizar recortes de contenidos sin tomar en cuenta estos equilibrios y sinergias en las que actúan otros objetos curriculares (a eso nos referimos con no “machetear”). Y mucho menos cortar tantos de sus elementos que se provoquen amplios vacíos en el currículo, no se debe “deforestar” el currículo.

En el futuro, será muy importante “reforestar” la implementación curricular con una estrategia para Estadística y Probabilidad con la mayor pertinencia y lucidez; no hacerlo amenazaría con lesionar la preparación matemática que demanda nuestra ciudadanía.

¿Cuál es la conclusión sobre estas tres amenazas?

Este país se debe preparar para un retroceso global fuerte en todos los aprendizajes (lo que se dará con impactos diferenciados en la sociedad). Una pérdida en la escolaridad nacional mucho más profunda que la ya sufrida en el periodo 2018–2019 nos acompañará por años. En esta perspectiva el país deberá tratar de salir lo mejor librado, y procurar que los impactos de la crisis nacional golpeen lo menos posible a estas generaciones de costarricenses. Evitar que en la enseñanza de las Matemáticas se materialicen las amenazas señaladas va en esa dirección. Hay una Espada de Damocles encima de los costarricenses: el desgaste en los aprendizajes puede ser aun mayor si se comenten errores que podrían ser evitados.

7. Oportunidades para la Reforma Matemática

El realismo no choca con el optimismo. Efectivamente de las crisis es posible encontrar oportunidades valiosas. Pero estas suelen darse sobre asuntos nuevos o que se veían con otra mirada anteriormente. Por eso la demanda de reflexión es mucho mayor ahora para poder identificar esas oportunidades que ayudarán a potenciar la educación, y dentro de ella la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Es un desafío histórico.

En esta última sección vamos a introducir dos espacios con posibilidad para diseñar estrategias que nos ayuden a compensar la gran amenaza para la educación que significa la crisis nacional:

- Usar los contextos para cultivar el interés en una juventud agobiada por la crisis
- Usar los recursos y experticia desarrollados en el uso de la tecnología como pivote de la Reforma Matemática.

Usar los contextos para cultivar el interés en una juventud agobiada por la crisis

La discusión sobre contextos reales va mucho más lejos de no debilitar Estadística y Probabilidad, hoy más que nunca las Matemáticas deben mostrar un mayor sentido, más cercano a los estudiantes. La contextualización activa, un eje disciplinar de este currículo, adquiere un sentido especial tremendamente asociado con otro de sus ejes: el cultivo de actitudes y creencias positivas hacia las Matemáticas y su enseñanza.

La ruptura del tejido social y humano con los golpes que ha sufrido la educación nacional tiene en los estudiantes una víctima particular. No solo se trata de que se pierden conocimientos y no se desarrollan capacidades, es que se pierde la motivación interna para aprender. El responder lúcidamente al “para qué Matemáticas” es algo que se vuelve aun más profundo en este escenario. Es un desafío aun más duro motivar a los estudiantes a aprender Matemáticas cuando no solo no se ha debilitado la matefobia, sino que el país está en una crisis de proporciones colosales que promueve el desencanto.

No quiere decir esto que los aspectos propiamente abstractos de las Matemáticas deben desvanecerse, eso no se puede, sería un sinsentido educativo y epistemológico: las Matemáticas son por naturaleza la ciencia más abstracta. Pero el cultivo de la abstracción debe hacerse con más puentes para la intuición y el interés de los sujetos que deben aprender.

Contextos de acumulación

Es cierto que el trabajo con contextos reales puede resultar más difícil con agentes educativos que fueron formados con paradigmas distintos, es cierto que los problemas de contextos reales pueden ser más difíciles de construir, pero es preferible desarrollar pocos problemas con calidad y un contexto apropiado para propiciar el interés estudiantil y una capacidad cognoscitiva adecuada.

Es posible pensar, incluso, en algunos contextos específicos que sirvan como punto de referencia para integrar los objetos curriculares en cada nivel educativo: “contextos de acumulación” o “contextos aglutinadores” o “contextos generales”. En cada uno se podría:

- trabajar las habilidades de las diversas áreas con la relevancia necesaria (no todas pesan igual) y con base en las condiciones que demanda el escenario, acudir a la integración de habilidades (incluso de varias áreas cuando sea pertinente), siempre en congruencia con los enfoques que el currículo asigna.
- incluir la participación de los procesos matemáticos y de los ejes disciplinares de la forma más adecuada.

Estos “contextos de acumulación” podrían ayudar a reorganizar el calendario escolar, servir de guía para una esencialización consistente con las ventajas del currículo nacional. Tal vez de esta manera se abran oportunidades insospechadas para construir una base distinta que permita lograr avances en la competencia matemática dentro del complejo contexto que se vive. El Recuadro 13 delinea algunos de los elementos que motivan la sugerencia de este tipo de constructo.

Usar los recursos y experticia desarrollados en el uso de la tecnología como pivote de la Reforma Matemática

Con la reducción sustantiva de la enseñanza presencial, se ha acudido a acciones que reemplacen ese tipo de contextos y los materiales que usualmente se han utilizado en los mismos. Este cambio abrupto ha provocado para los agentes educativos fuertes demandas diferentes a las que existían, y para las cuales, se debe reconocer, el sistema educativo nacional no estaba sólidamente preparado. No es solo un asunto de una brecha digital –la

RECUADRO 13: CONTEXTOS DE ACUMULACIÓN

En una perspectiva muy amplia, el sistema tradicional de asignaturas deberá ir sustituyéndose por uno en que se integren los currículos y en donde los proyectos integrados contextualizados dominen las formas de enseñanza y aprendizaje. Desde hace muchos años se realizan experiencias en esa dirección en Estados Unidos y en Europa. (Finlandia en un ejemplo muy conocido, después de muchos años de experiencia una orientación en esa dirección se desarrolla formalmente desde 2016).

La perspectiva usa la multidisciplinaria e interdisciplinaria, pero, sobre todo, la transdisciplinaria. Se invocan las conexiones curriculares y la cooperación educativa. Las demandas en la preparación de los agentes educativos para ese tipo de perspectiva son muy fuertes.

El currículo de Matemáticas de Costa Rica quiso avanzar un poco en esa dirección mediante la integración de habilidades (aunque dentro de la asignatura) y, también, con el énfasis en contextos reales que permite abrir conexiones con otras asignaturas.

¿Cómo visualizar el constructo “contexto de acumulación”? Se trataría de contextos suficientemente amplios y ricos cognoscitivamente a partir de los cuales sea posible generar tareas matemáticas, especialmente proyectos, que permitan invocar o desarrollar los diferentes objetos curriculares en periodos suficientemente largos. En ocasiones el contexto puede corresponder

más a un área matemática, aunque se puedan trabajar objetos curriculares relativos a las otras. Es posible pensar en la construcción de varios contextos de acumulación alternativos para cada periodo y así favorecer distintas estrategias posibles en la mediación pedagógica. También en relación con un contexto sería posible proponer proyectos distintos.

Y, por supuesto, siempre deberá calibrarse el diseño pedagógico de acuerdo con las características curriculares precisas en los distintos ciclos educativos y grados escolares; el papel de este tipo de contextos no podría ser el mismo en el I Ciclo que en III Ciclo. Este tipo de contextos de acumulación, integradores o generadores en la Primaria serían más propicios para pensarse incluso en interrelación con las otras signaturas.

Adicionalmente, con una visión por ciclo educativo (y no por año) y usando contextos de acumulación se podría diseñar estrategias integradoras que optimicen aun más la programación de las tareas matemáticas.

De cara a la crisis nacional, donde hay que cuidadosamente identificar, ajustar y reinterpretar los objetivos curriculares, tal vez sea posible avanzar un poco en la integración de los esfuerzos educativos. Es por lo que la idea de “contextos de acumulación” podría facilitar la programación de la enseñanza sin perder la naturaleza del currículo. Tal vez sea posible involucrar otras asignaturas. Sería un desafío.

cual es muy profunda y grave- sino de las brechas digito-educativas, es decir en competencias y estrategias pedagógicas asociadas con la preparación escolar usando entornos no presenciales.

Una primera orientación (no exclusiva de Costa Rica) ha sido de reacción mecánica ante la “crisis de la no presencialidad” colocando en línea documentos, videos, procedimientos y

ofrecer espacios virtuales con poca interactividad educativa (con mucho énfasis unidireccional). Esta orientación, aunque un primer paso, no constituye una respuesta apropiada para potenciar propósitos educativos. Existen en la comunidad internacional muchos resultados y conocimientos sobre cómo debe trabajarse apropiadamente la educación virtual, o incluso la enseñanza bimodal (en la que se usa el recurso virtual como un insumo activo en el diseño de las lecciones presenciales). El Recuadro 14 señala algunas de las reacciones que se identifican en relación con la introducción de estrategias no presenciales en el aula.

Es necesario, por otra parte, que cada objetivo o medio sirva a propósitos pedagógicos que se basen en el currículo nacional y su implementación. Ante las debilidades locales no ha sido excepcional que, sin valoraciones o rediseños ajustados a la realidad nacional, se haya acudido a recursos en internet o en plataformas generales; es un “reflejo” que, aunque eventualmente útil, en sí mismo puede servir poco a la implementación curricular específica en el escenario. Esa dirección debería transformarse.

El caso de Matemáticas en Costa Rica ofrece oportunidades. El uso visionario e inteligente de tecnologías es uno de los ejes disciplinares del currículo. En la Reforma Matemática siempre se le dio un lugar privilegiado, especialmente en la implementación, aportando cursos, materiales, pero ahora se convierte en algo aun con mayor calado histórico: la educación del futuro será bimodal con fuerte intervención de recursos virtuales.

Las Matemáticas de Costa Rica disponen de múltiples recursos para una educación virtual y bimodal con estándares internacionales: se han generado amplios recursos de vanguardia

RECUADRO 14: REACCIONES A LA NO PRESENCIALIDAD

Han predominado internacionalmente tres distintas maneras de reaccionar ante la emergencia causada por la no presencialidad y la demanda de estrategias novedosas con fuerte uso de elementos virtuales:

- Rechazo a las acciones de trabajo en entornos virtuales en espera de que la presencialidad retorne (incluso con opiniones pedagógicas y epistemológicas que afirman no es posible el aprendizaje significativo no presencial especialmente en los primeros niveles educativos).
- Transferencia mecánica de recursos y acciones a ambientes virtuales.
- Reconstrucción auténtica de los quehaceres educativos utilizando las potencialidades de los entornos virtuales (espacios de cobertura e interactividad no posibles en contexto presencial, gestión estimulante, utilización de

herramientas tecnológicas previas y nuevas que potencian la acción educativa).

Se han dado intersecciones entre estas tres reacciones en los diversos países.

No obstante, también se han dado reacciones más globales y no solo ajustadas a instrumentos específicos de aprendizaje o uso de tecnologías, más bien ideas que plantean que la crisis de COVID-19 debe verse como un gran catalizador para todo el sistema educativo (y la sociedad en general), y por lo tanto que muchos de los propósitos educativos deberían revisarse a la luz de este escenario (Zhao, 2020; Hughes, 2020). Entre otros el papel de la familia, de los docentes, el significado de los contenidos curriculares: ¿cómo la idea de “enseñar-aprender a aprender” se replantea en este escenario?, la evaluación, etc.

en el uso de los medios virtuales en consistencia con los Programas oficiales (cursos bimodales, MOOCs, Mini-MOOCs, RLM o lecciones virtuales experimentales).

¿Qué hacer? Esta fortaleza en el uso de tecnologías puede servir de una manera diferente para la preparación escolar en el nuevo escenario. ¿Cómo? Puede utilizarse como el pivote crucial para apuntalar la Reforma Matemática, y, por lo tanto: el fortalecimiento de capacidades superiores y la competencia matemática. ¿Qué quiere decir esto? Que se abren oportunidades para identificar estrategias para desarrollar la preparación matemática de la mejor manera posible en el escenario de crisis nacional. Vea el Recuadro 15 donde sugerimos una ruta de utilización de medios de los que el MEP ya dispone en la Reforma Matemática para diseñar mediación pedagógica.

¿Sería esta orientación válida cuando más del 30% de estudiantes no posee en sus casas conexión a internet, donde la logística informática es muy insuficiente, y ante una situación socioeconómica débil y amenazada? El país ha tomado conciencia abrupta y crudamente que se debe invertir mucho más en la cobertura en conectividad y en servicios de internet de mayor calidad y reducir la brecha digital. No será posible aportar estas condiciones en poco tiempo, pero es una ruta estratégica nacional: conectar a la mayor parte del país con lo virtual y digital implica beneficios colectivos más allá de la educación. No es posible esperar a que la gran mayoría de la población educativa tenga las condiciones óptimas, ya hay sectores que pueden aprovechar ese tipo de medios y la tendencia de progreso hacia un mejor entorno es inevitable, y, además, esto mismo puede ser un factor activo para su avance. Hay que construir el futuro en el presente, aunque con más rapidez en tiempos de crisis.

RECUADRO 15: ¿CÓMO USAR LOS MEDIOS VIRTUALES QUE SE HAN GENERADO PARA EL DISEÑO DE LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA?

No es este el lugar para ofrecer mayor detalle, pero puede pensarse en utilizar un problema de una UVA de RLM como el desencadenante de una lección para construir aprendizajes (primera etapa), la sección de práctica para acciones de una segunda etapa, la sección de desarrollo del tema como guía para la fase de clausura, las de glosario y recomendaciones adicionales para apoyar trabajos adicionales en los hogares.

Las secciones para docentes, como un medio para apoyar el diseño de acciones de aula o si se quiere de capacitación docente en los casos que se requiera.

RLM puede usarse en entornos presenciales, semipresenciales o virtuales. Se puede pedir que los estudiantes estudien ciertas partes de una UVA, y luego ir a una clase presencial

y realizar otros procesos pedagógicos. Pueden plantearse proyectos colaborativos entre varios estudiantes con base en el recurso propio de una UVA y materiales o videos recomendados.

RLM es un poderoso instrumento. Y diseñado con base en el currículo oficial, de sus conocimientos, capacidades y enfoques.

Adicional y complementariamente a esto, los Mini-MOOCs pueden apoyar la preparación docente en servicio.

Y el *Blog Reforma Matemática* puede ser un vehículo para subir planeamientos, experiencias, contribuciones, indagaciones.

Todo esto está disponible ya para algunos niveles educativos, y con voluntad y apoyo humano y material podría extenderse a muchos otros.

En el contexto de crisis nacional acudir a la educación virtual, con inteligencia y pertinencia, solo puede nutrir los procesos de ajuste curricular necesarios para seguir fortaleciendo la competencia matemática.

8. Reforma Matemática en la crisis nacional: una plataforma para la educación

En tiempos de crisis hay que tratar de encontrar y, con mayor decisión, fabricar las oportunidades.

Lo que definirá el nuevo escenario es lo que emerja de la crisis nacional y de las estrategias que los protagonistas sociales pongan en movimiento. En la educación esto será establecido en buena medida por sus agentes: docentes y estudiantes, una diversidad amplia de funcionarios escolares, regionales o nacionales, y las autoridades del mayor nivel. Pero dada la profundidad de esta crisis educativa, y el escenario nacional e incluso internacional, se invocarán decisiones y acciones que trascienden la educación.

Hemos sugerido en páginas anteriores una ruta para confrontar la crisis de la sociedad costarricense con una perspectiva estratégica y no inmediatista: atender la grave crisis de la educación como palanca para afrontar las otras dimensiones de la crisis nacional. ¿Por qué? Porque precisamente la educación conecta con las expectativas sociales del más largo plazo y con los resortes de la mayor trascendencia histórica para construir el progreso individual y colectivo. Como dijimos, esto significaría un “reseteo” en el ideario nacional.

Ahora, para concluir, vamos a formular otra sugerencia. A principios de la segunda década del siglo XXI se abrió la oportunidad de elaborar un currículo y un proceso que ayudara a superar muchas de las debilidades que se tenían en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Y ahora a principios de la tercera década del mismo siglo, al tiempo que se cierra una etapa se abre una nueva. Esta nueva etapa se desarrolla en medio de la crisis nacional más profunda que el país ha tenido en cuatro décadas, en especial en la educación. Si las demandas sobre las Matemáticas eran fuertes en el 2010 ahora lo son mucho más para que se siga el mejor camino posible. Pero, tal vez, sea posible ver la situación con una mentalidad más amplia y radical.

La década pasada fue de importantes cambios curriculares (incluyendo la *Política curricular* de 2016): grandes logros nacionales. Sería justo reconocer que, de aquellas reformas amplias y profundas, la Reforma Matemática es la que ha logrado avanzar más. En este trabajo hemos resumido algunas de sus fortalezas: en diseño curricular, en proyección internacional, en documentación y capacitaciones, en agentes educativos comprometidos, en recursos y experticia en los entornos virtuales. ¿Por qué no pensar que la Reforma Matemática podría utilizarse como una plataforma clave (un pivote) para apoyar a la educación en este escenario en crisis? Por supuesto, ahí están sus debilidades y amenazas, que también hemos indicado, pero sería posible visualizar una ruta usando las ventajas y logros que el MEP y el país ya tienen en las Matemáticas para enfrentar tan aciagos tiempos.

La crisis nacional nos tensa y nos coloca ante tareas que antes podían pensarse que eran postergables, o incluso imposibles. Eso ahora cambia a ritmos insospechados. En la educación y en las Matemáticas debemos examinar qué podemos realizar con innovación y audacia, con decisión, hoy, para que las generaciones que han sufrido y sufrirán los embates de esta crisis puedan verse menos afectadas. Y tratar así de abrir algunos surcos de esperanza.

Referencias

- Artigue, M. (2018). Implementing curricular reforms: a systemic challenge. En Y. Shimizu y R. Vithal (Eds.), *School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities: Proceedings of ICMI Study 24 Conference* en Tsukuba, Japón (pp. 43-52). International Commission on Mathematical Instruction y University of Tsukuba. <https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/ICMI%20studies/ICMI%20Study%2024/ICMI%20Study%2024%20Proceedings.pdf>
- Barquero Rodríguez, J., Carmona Castro, I. y Charpentier Díaz, Y. (2020). Diseño e implementación de una guía para el aprendizaje estudiantil autónomo: Una experiencia en la Dirección Regional Educativa de Puriscal, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 19, 100-122. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/45223/45178>
- Barrantes Campos, H., Chaves Esquivel, E., De Faria Campos, E., González Ortega, M., Hernández Solís, L., Oviedo Arce, D., Poveda Vásquez, R., Ruiz Zúñiga, A. y Salas Huertas, O. (2012). *Incorporación de recomendaciones a la propuesta de nuevos programas de estudio en matemáticas*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. <https://www.reformamatematica.net/wp-content/uploads/2020/11/Incorporacio%CC%81n-recomendaciones-marzo-2012.pdf>
- Barrantes Campos, H. y Ruiz Zúñiga, A. (1995). 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. Una introducción* (pp. 43-59). Editoriales de la Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional. <https://centroedumatematica.com/aruiz/libros/Historia%20de%20las%20matematicas%20en%20Costa%20Rica.pdf>
- Borba, M., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadaninis, G., Llinares, S. y Sánchez-Aguilar, M. (2016). Blended learning, e-learning and mobile in Mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM Mathematics Education)*, N. 48, 589-610. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0798-4>
- Carvajal Ruiz, R. (2020). Matemática en tiempos de Pandemia: rol de la familia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 19, 135-145. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/45229/45180>
- Castillo Castillo, K. (2015). Los puntos de la belleza: Una experiencia en la Dirección Regional Grande del Terraba. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 175-181. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19154/19210>
- Cerdas D., Bravo J., y Ávalos, A. (1 de julio de 2019). Edgar Mora deja el MEP: 'Ojalá tras mi renuncia se abran avenidas para el diálogo'. Diario *La Nación*. <https://www.nacion.com/el-pais/educacion/edgar-mora-presenta-su-renuncia-salida-de-edgar/PDQLSOTH4VAFIUQC2AH46J7I/story>
- Chaves Esquivel, E. (2020). Alfabetización estadística en tiempos de pandemia. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 19, 54-72. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/45219/45175>

- Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM). (2020, diciembre). *Comité Interamericano de Educación Matemática*. <https://ciaem-iacme.org/>
- Despacho de la Ministra (MEP-DM). (2018). *Programas oficiales de Matemáticas. Informe de implementación 2012-2017*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. https://www.reformamatematica.net/wp-content/uploads/2019/09/Informe-MEP_Reforma-Matematica-hasta-2017.pdf
- Despacho de la Ministra (MEP-DM). (2020). *Orientaciones para el apoyo del proceso educativo a distancia*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. https://www.mep.go.cr/sites/default/files/orientaciones-proceso-educativo-distancia_0.pdf
- Dirección de Desarrollo Curricular (MEP-DDC). (2020). *Proceso ruta de construcción y validación de la Guía de priorización*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.
- Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad (MEP-DGEC). (2019). Pruebas nacionales FARO. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. http://www.dgec.mep.go.cr/sites/all/files/dgec_mep_go_cr/adjuntos/pruebas_nacionales_faro.pdf
- Fullan, M. (2020). Learning and the pandemic: What's next? *Prospects* 49,25–28. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09502-0>
- Gómez Umaña A. V. y Berríos Ruiz, A. (2015). Aprendo, comparto y reciclo: una experiencia en la Dirección Regional de Educación de Santa Cruz en los nuevos Programas de matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 145-148. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19150/19206>
- Hernández Solís, L., & Scott, P. (2018). Review of agents and processes of curriculum design, development, and reforms in school mathematics in Costa Rica. En Y. Shimizu y R. Vithal (Eds.), *School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities: Proceedings of ICMI Study 24 Conference* en Tsukuba, Japón (pp. 523-530). International Commission on Mathematical Instruction y University of Tsukuba. <https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/ICMI%20studies/ICMI%20Study%2024/ICMI%20Study%2024%20Proceedings.pdf>
- Hughes, C. (2020). COVID-19 and the opportunity to design a more mindful approach to learning. *Prospects* 49, 69–72. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09492-z>
- 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 Conference* en Tsukuba, Japón (pp. 523-530). International Commission on Mathematical Instruction y University of Tsukuba. <https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/ICMI%20studies/ICMI%20Study%2024/ICMI%20Study%2024%20Proceedings.pdf>
- Martínez-Ruiz, X. y Camarena-Gallardo, P. (Coord.). (2015). *La educación matemática en el siglo XXI*. Instituto Politécnico Nacional (México).
- Mena Castillo, P. (13 de marzo de 2020). Cambiamos para mejorar el aprendizaje: pruebas nacionales FARO. <https://blog.reformamatematica.net/cambiamos-para-mejorar-el-aprendizaje-pruebas-nacionales-faro/>
- Mena González, J., Mora Fallas, M.d.R., Salas Solano, B., Sánchez Ávil, A., Zumbado Castro, M. y Arce Quesada, D. (2019). *Observación de prácticas de aula y evaluación de los aprendizajes de los estudiantes* (ponencia para el Séptimo Informe Estado de la Educación 2019). Programa Estado de la Nación (Costa Rica). <http://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/7747>

- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP). (2012). *Programas de estudio de Matemáticas I y II Ciclo de la Educación Primaria, III Ciclo de Educación General Básica y Educación Diversificada*. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/matematica.pdf>
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP). (2020a, diciembre). *Caja de herramientas para docentes*. <https://cajadeherramientas.mep.go.cr/app/>
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP). (2020b, diciembre). *EDUCATICO*. <https://www.mep.go.cr/educatico>
- Morales López, Y. y Poveda Vásquez, R. (2015). Capacitación de docentes con apoyo de tecnologías en la reforma de la educación matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 79-97. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19146/19201>
- Niss, M. (2018). National and international curricular use of the competency-based Danish “KOM project”. En Y. Shimizu y R. Vithal (Eds.), *School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities: Proceedings of ICMI Study 24 Conference* en Tsukuba, Japón (pp. 69-76). International Commission on Mathematical Instruction y University of Tsukuba. <https://www.mat-hunion.org/fileadmin/ICMI/ICMI%20studies/ICMI%20Study%2024/ICMI%20Study%2024%20Proceedings.pdf>
- Picado Delgado, J. C. (2015). Los cursos bimodales como estrategia visionaria en los procesos de capacitación en la Dirección Regional de Educación Norte Norte, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 149-154. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19151/19207>
- Planas, N. (Coord.). (2016). *Avances y realidades de la educación matemática*. Editorial Gaó (España).
- Ponce, A. (1 de noviembre de 2020). Pandemia dejará tres años de rezago a estudiantes de enseñanza pública. *La Nación*. <https://www.nacion.com/el-pais/educacion/tres-anos-de-rezago-estudiantil-la-principal/WAM2U4LMTFEXHJWP7EV3BGAEQQ/story/>
- Poveda Vásquez, R. y Morales López, Y. (2015). Desafíos del Asesor Regional de Matemáticas ante la Reforma en Educación Matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 79-97. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19145/19204>
- Programa Estado de la Nación. (2017). *Sexto Informe Estado de la Educación*. <https://estadonacion.or.cr/informes/>
- Programa Estado de la Nación. (2019). *Séptimo Informe Estado de la Educación*. <https://estadonacion.or.cr/informes/>
- Programa Estado de la Nación. (21 de julio de 2020). Brecha digital y desigualdades territoriales afectan acceso a la educación. <https://estadonacion.or.cr/brecha-digital-y-desigualdades-territoriales-afectan-acceso-a-la-educacion/>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (MEP-PREMCR). (2020a, diciembre). *Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. <https://www.reformamatematica.net/>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (MEP-PREMCR). (2020b, diciembre). *Recursos Libres de Matemáticas*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. <https://recursoslibres.reformamatematica.net/>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (MEP-PREMCR). (2020c, diciembre). *Blog Reforma Matemática*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. <https://blog.reformamatematica.net/>

- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (MEP-PREMCR). (2020d, diciembre). *Prácticas Bachillerato*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. <https://bachillerato.reformamatematica.net/>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (MEP-PREMCR). (2020e, diciembre). *Prácticas FARO*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. <https://faro.reformamatematica.net/>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (MEP-PREMCR). (8 de setiembre de 2020). *Resolución de problemas en una Lección Virtual Experimental* [Video]. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ShJMd4FHVlk&t=7s>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (MEP-PREMCR). (27 de setiembre de 2020). *Uso inteligente de la tecnología en una lección virtual experimental* [Video]. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=UkJmt4tNq8w&t=1s>
- Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica ((MEP-PREMCR,). (26 de noviembre de 2020). *Lección Virtual Experimental* [Video]. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. Youtube. <https://youtu.be/s-Y1UniQQEw>
- Ramírez-Vega, A. (2015). Nuevas tendencias de formación continua de educación matemática en Costa Rica: desarrollo e implementación de MOOCs. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 113-131. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19148/19205>
- Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe (REDUMATE). (2020). *Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe*. <https://redumate.org/>
- Robinson, S.K. (2020). A global reset of education. *Prospects* 49, 7-9 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09493-y>
- Rojas Jiménez, Y. (2015). Implementación de los Programas de estudio de matemática: experiencia en la Dirección Regional de Educación San Carlos. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 155-167. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19152/19208>
- Rojas Jiménez, Y. (2020). Propuesta para enseñar y aprender matemática a distancia desde un abordaje novedoso de los Programas de Estudio. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 19, 147-163. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/45230/45181>
- Rosario, H., Scott, P. y Vogeli, B. (Eds.) (2015). *Mathematics and Its Teaching in the Southern Americas*. World Scientific Publishing.
- Ruiz, A. (2013). Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica. Perspectiva de la praxis. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, Número especial, 7-111. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/issue/view/1186>
- Ruiz, A. (2018). *Evaluación y pruebas nacionales para un currículo de matemáticas que enfatiza capacidades superiores*. Comité Interamericano de Educación Matemática (México). <https://www.angelruizz.com/wp-content/uploads/2019/02/Angel-Ruiz-Evaluacion-y-pruebas-2018.pdf>
- Ruiz, A. (2020). Technology as a Curricular Instrument. En S. Llinares y O. Chapman (Eds.), *Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 2 Technological tools and Technological Mediation in Mathematics Teacher Education* (edición 2ª, Vol. 2, pp. 111-137). Brill / Sense. https://doi.org/10.1163/9789004418967_005

- Segura Bolaños, K. (2015). La matemática, un nuevo enfoque, mejores resultados. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 191-197. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19156/19211>
- Vargas Ramírez, G. (2015). Uso de la historia y la tecnología en la enseñanza de matemáticas en una escuela de atención prioritaria. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. N. 13, 199-206. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19157/19214>
- Vargas Ramírez, G. (2020). Estrategias para una matemática más cercana en tiempos de distanciamiento. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 19, 88-89. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/45222/45177>
- Zhao, Y. (2020). COVID-19 as a catalyst for educational change. *Prospects* 49, 29-33. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09477-y>
- Zúñiga, M., Brenes, M., Núñez, O., Barrantes, K., Zamora, L., Sánchez, L. y Castillo, M. (2016). *Observación directa de ambientes de aprendizaje en centros educativos costarricenses con distinto desempeño (ponencia para Sexto Informe del Estado de la Educación 2017)*. Programa Estado de la Nación (Costa Rica).
- Zúñiga Esquivel, X. (2015). Implementación del Programa de Estudio de Matemática en el tema de Estadística y Probabilidad: Pilotaje en la Dirección Regional de Educación de Pérez Zeledón – Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, N. 13, 169-174. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19153/19209>