

Enseñanza de la Matemática en Uruguay: algunas reflexiones.

[A - Antecedentes](#)

[B - Importancia de la Matemática y de su enseñanza](#)

[C - Enseñanza de la matemática y contexto cultural y social](#)

[D - Aportes de la neurociencia](#)

[E - Educación Matemática y vinculación con STEM](#)

[F - Uso de tecnología: importancia y limitaciones.](#)

[G - "Transformación educativa". Competencias.](#)

[H - Propuestas finales](#)

[I - Referencias](#)

A - Antecedentes

El presente informe ha sido elaborado por el GIEM - Grupo Interacadémico para la Educación Matemática.

Este grupo fue establecido por las Academias de Ciencias, Economía, Ingeniería, y Medicina, a partir de una de las propuestas del GIES (Grupo Interacadémico para la Educación STEM), que entregó en 2023 el informe "La Educación STEM en Uruguay: Desafío de Todos". En ese informe, entre otras iniciativas se proponía la creación de este nuevo grupo interacadémico de trabajo, a la integración de un nuevo grupo de trabajo enfocado en el diagnóstico y la generación de propuestas para la mejora de los insuficientes aprendizajes de Matemática de niños y jóvenes, problema que ha sido identificado como un obstáculo significativo en las diversas trayectorias educativas y que condiciona adversamente a la educación STEM.

El GIEM se instaló el 9 de noviembre de 2023, con la siguiente integración:

- por la Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU):
Dr. Roberto Markarian - Académico Responsable
Dra. Cecilia Calvo – Colaboradora
- por la Academia Nacional de Economía (ACADECO): Dr. Ricardo Pascale (QEPD)
- por la Academia Nacional de Ingeniería del Uruguay (ANIU): Dr. Héctor Cancela
- por la Academia Nacional de Medicina (ANM): Dr. Enrique Barrios.

A partir de esa fecha, el grupo comenzó su trabajo, realizando sesiones periódicas virtuales con participación de sus integrantes. El 26 de enero de 2024 falleció el Dr. Ricardo Pascale, triste suceso que privó a la Comisión del aporte de una persona tan destacada y reconocida en nuestro país.

En una primera etapa, entre noviembre 2023 y marzo 2024, el GIEM realizó un relevamiento de información y ordenó un conjunto de temas que el grupo entendió eran de importancia y ameritaban un intercambio y discusión colectiva, para llegar a una síntesis conjunta y una formulación que transmitiera los principales conceptos acordados.

En una segunda etapa, entre marzo y julio 2024, el GIEM elaboró el presente informe, a ser presentado a las Directivas de las cuatro Academias para su consideración.

B - Importancia de la Matemática y de su enseñanza

La enseñanza de la matemática en todos los niveles se presenta como un problema no resuelto. El número de estudiantes que no avanzan en el ciclo escolar debido a sus fracasos con la matemática y el número de reprobados en la disciplina en los demás ciclos de aprendizaje son las manifestaciones inmediatas de esa situación. Ella está tan extendida que la disciplina aparece como una auténtica traba para el avance en los estudios secundarios o universitarios. Muchas veces el estudiante opta por ciclos o carreras que no tienen la disciplina, aunque no tengan particular vocación por el resultado final de ellos.

Necesitamos un verdadero entendimiento generalizado del papel que la matemática ha jugado y juega en la sociedad en que vivimos; reivindicar su contenido cultural y presentarla como una parte importante de la creación histórica de la humanidad. Ello conjuntamente con los conocimientos específicos vinculados directamente a lo que se hace en el aula, permitirá un mejor aprovechamiento de los esfuerzos realizados. El profesor debe anticipar e interpretar las ideas matemáticas de los alumnos, programar con anticipación la combinación de conocimiento y enseñanza que desarrollará en el curso y conocer las orientaciones y programas de los planes de estudio.

El conocimiento de cómo se han formado las ideas matemáticas colaborarán en:

- comprender las dificultades que tuvo la humanidad para elaborarlas;
- relacionar unas ideas con otras, con otras disciplinas y con su uso cotidiano, relaciones que muchas veces aparecen oscurecidas o incomprensibles en su formulación actual;
- utilizar estos conocimientos como referencia en sus formas de enseñarla.

Las muchas facetas de la disciplina debieran utilizarse simultáneamente para entusiasmar a los alumnos, y para darle sus auténticas dimensiones. Algunas de las facetas que se agregan y complementan con los aspectos históricos culturales antes anotados son:

- a) El enlace entre sus distintas partes y teorías, o entre proposiciones aparentemente desligadas, así como la elegancia y limpidez de sus razonamientos, la brevedad y elocuencia y, a veces, la sorpresa de sus resultados. Estas características son gratas a nuestro modo de pensar, muchas veces satisfacen nuestro sentido estético.
- b) Es un lenguaje preciso y eficaz. En realidad, una de las razones principales para la existencia y uso de la matemática es la elaboración de un lenguaje que permita resumir la presentación de otras ciencias y disciplinas. Más aún, el análisis sistemático y ordenado de muchos problemas técnicos o prácticos es frecuentemente imposible sin una buena presentación matemática, sin hacer un modelo formal.¹
- c) Es un eficaz instrumento para resolver cuestiones de la vida cotidiana o de la más sofisticada tecnología. Este aspecto surge como una prolongación del ítem anterior: debidamente formalizado un problema es resoluble utilizando herramientas matemáticas, que van de la simple suma si se trata de saber las deudas que tenemos, a sofisticadas teorías matemáticas usadas para formular los fundamentos de la mecánica cuántica o la

¹ En el prefacio del libro “De los relojes al caos” (Los ritmos de la vida)” [*From Clocks to Chaos (The Rhythms of Life)*], Princeton University, 1988] Leon Glass y Michael C. Mackey nos muestran de manera concisa la función de los modelos, su carácter aproximado y perfectible: “este libro trata de las aplicaciones de modelos matemáticos al estudio de ritmos fisiológicos normales y patológicos. A lo largo de este volumen discutimos muchos ejemplos biológicos y presentamos modelos matemáticos seleccionados para enfatizar los principales conceptos.”

relatividad generalizada, pasando por difíciles herramientas del cálculo numérico si se quiere saber cuán cerca pasará un cometa.

- d) Sus novedades y contraposiciones con elementos del sentido común permiten aprovechar sus aspectos lúdicos, introducir los objetos matemáticos en juegos, que son tan importantes en la formación general de los individuos y su intelecto. También introducir los desafíos abiertos en algunas ramas o de sacar partido de cuestiones relacionadas con los grandes problemas y conjeturas y hasta con la vida personal de los matemáticos.

El trabajo y la vida en el aula debe estar impregnado de aquellos conocimientos específicos vinculados a lo que se enseña y aprende y de estos contenidos culturales que destacan la influencia de la matemática en la formación de los valores más ricos de la humanidad, de su profundo carácter histórico y evolutivo. Si ese espíritu caracteriza la enseñanza, su aprendizaje se verá facilitado.

C - Enseñanza de la matemática y contexto cultural y social

La enseñanza de la matemática y los logros estudiantiles alcanzados es un tema de preocupación a nivel mundial. Entre los diversos indicadores que pueden tenerse en cuenta al respecto, es muy conocido el indicador PISA, elaborado por la OECD, que se menciona frecuentemente a nivel periodístico, pero cuya aplicación ha recibido también diversas críticas y sus efectos prácticos son polémicos. Entre las críticas principales, se menciona que tras más de 20 años de aplicación, los resultados medidos no han mejorado globalmente ni en los países OECD ni en los otros participantes, e incluso han decaído. Por ejemplo, Finlandia, durante mucho tiempo considerada como una referencia, ha sufrido bajas importantes en los resultados obtenidos en el último ciclo de la prueba. Estados Unidos, que ha bajado su performance en matemática, ha mejorado su posición en la clasificación, dado que otros países han sufrido bajas de resultados aún mayores.

Un elemento mencionado en la literatura es que tanto el diseño de la prueba como las conclusiones de su aplicación han tendido a ignorar las diferencias de contexto social y cultural entre los distintos países, y, por lo tanto, las recomendaciones realizadas no necesariamente han logrado efectos favorables. El clasificar algunos países, tales como Finlandia, Corea del Sur o Canadá como "casos de éxito", han llevado a su idealización y a copiar algunos aspectos específicos de su política y práctica educativa sin consideración con su contexto, con resultados que pueden ser contraproducentes (Enchikova et al, 2022). Creemos que las características de las experiencias usualmente consideradas exitosas dependen de tal manera del contexto social y cultural que no son extrapolables en forma directa; y aunque es necesario conocer tales experiencias puede ser potencialmente engañoso buscar una solución simple para un problema complejo. Por lo tanto, en este informe no incluimos una lista de "mejores prácticas" copiadas de otras realidades, que podrían inducir a la idea que su aplicación directa en Uruguay permitirían alcanzar en forma mágica un mejor desempeño. Es inútil pretender que una sociedad se comporte con patrones culturales de otra para encajar con las supuestas experiencias exitosas de ese otro sitio. En cualquier sistema, introducir cambios y ver resultados requiere varios lustros, así como una inversión adecuada y una planificación correcta (Taylor et al, 2023). Quizás la única recomendación global adecuada es profundizar la formación del personal docente, con visión crítica y capacidad para generar soluciones que se adapten a las realidades nacionales, e involucrarlos en el diseño e implementación de los cambios deseados.

Diversas evaluaciones, en particular el informe PISA 2022, subrayan que la equidad en educación es crucial para el éxito educativo en matemática. Por ello, la formación continua del personal docente debe incluir la actualización de sus conocimientos para poder manejar la diversidad del alumnado de manera efectiva y promover un entorno inclusivo que fomente el aprendizaje de todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico. Pero también, para adaptarse a las diversas necesidades tanto de los estudiantes con dificultades como a aquellos con habilidades avanzadas, implementando estrategias pedagógicas y didácticas diferenciadas.

D - Aportes de la neurociencia

Parece relevante en estos procesos recoger los aportes de la neurociencia, algunos de ellos recientes y en pleno desarrollo, en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática (ver, para referirnos sólo a estudios nacionales, el compendio de Nin y Valle Lisboa, 2023). En particular, la evidencia respecto a la plasticidad del Sistema Nervioso Central permite no descartar la posibilidad de aprender a ninguna edad. La experiencia indica que existe una enorme diversidad individual y específicamente en relación con la edad en la cual la incorporación del conocimiento se despierta, se desarrolla o se acelera, procesos notoriamente influidos además por una gran cantidad de variables de contexto externo (ambientales, socioeconómicos, motivacionales, etc.).

En virtud de esta variabilidad interpersonal y de la complejidad de sus causas, resulta relevante el seguimiento individual del aprendizaje, naturalmente en la medida de lo posible (número de estudiantes, tiempo, etc.). Esto requiere que el docente disponga de guías que le permitan registrar e intervenir adecuadamente.

Siendo la motivación la fuerza impulsora determinante, y teniendo en cuenta la diversidad previamente comentada, resulta relevante la sensibilidad de los docentes a detectar los sesgos motivacionales que potencien el interés y la dedicación.

La adecuada formación docente tanto en el conocimiento de los fundamentos que aporta la neurociencia y la psicología, relativos al desarrollo de habilidades para percibir y explotar apropiadamente tales bases, parece imprescindible.

Esto vale tanto en el plano temático como en el metodológico (vínculo con problemas de la física, la biología y otras ciencias, uso de la informática en la dosis apropiada, entre otros, sin perjuicio de la necesidad de la pertinencia disciplinar).

E - Educación Matemática y vinculación con STEM

La matemática, en numerosas ocasiones, ha sido percibida como un obstáculo significativo en las trayectorias educativas de muchos estudiantes, condicionando negativamente el surgimiento de vocaciones en áreas STEM. Para los firmantes de este informe, es esencial abordar este desafío de manera efectiva, coincidiendo en que una educación STEM de calidad es imposible sin una adecuada base matemática.

Algunas iniciativas han intentado solucionar esta problemática mediante propuestas de una enseñanza integrada de las matemáticas con otras áreas STEM. Sin embargo, esta solución, a nuestro entender, entraña el riesgo de que dicha integración diluya no solo los conocimientos

matemáticos y, al fragmentarlos, la estructura propia de esta disciplina, sino que no permite una construcción adecuada del conocimiento matemático por parte de los estudiantes basada en itinerarios didácticos propios de la asignatura.

Consideramos fundamental mantener un equilibrio entre la integración natural de la matemática en el marco STEM y la preservación de su identidad y estructura disciplinar. Es crucial evitar que la solución al problema aquí planteado conduzca a la invisibilización de la matemática, relegándolas a una mera herramienta funcional dentro de un enfoque interdisciplinario.

Promover una educación matemática robusta, que integre eficazmente los principios STEM sin sacrificar la integridad de la disciplina matemática, es vital para asegurar una formación completa y de calidad para los estudiantes. Conseguirlo también ayudaría a mejorar la imagen de la matemática en el ámbito educativo, promoviendo habilidades que comparte con el estudio de las ciencias experimentales, la tecnología y la ingeniería.

Más allá de defender un espacio para la enseñanza de la matemática fuera del trabajo interdisciplinario en proyectos STEM, creemos que su inclusión puede contribuir de manera significativa y visible al desarrollo de todas las áreas STEM. Consideramos que la integración, en su justa medida, de la matemática en el trabajo de otras áreas STEM podría inspirar y preparar a los estudiantes para futuras carreras en ese ámbito, incluyendo vocaciones matemáticas entre aquellos alumnos que inicialmente se sintieron atraídos por otras áreas científicas o tecnológicas.

F - Uso de tecnología: importancia y limitaciones.

En la actualidad la tecnología desempeña un papel fundamental en la enseñanza de la matemática, ofreciendo una amplia gama de recursos y herramientas que potencian el aprendizaje y la comprensión de conceptos matemáticos. Sin embargo, su uso efectivo requiere un enfoque equilibrado que tenga en cuenta los riesgos que conlleva su uso y sus limitaciones.

El amplio abanico de recursos tecnológicos disponibles, como calculadoras, simuladores, applets y software de geometría dinámica y álgebra simbólica, ofrece un potencial sin precedentes para enriquecer y diversificar el proceso de aprendizaje matemático. Asimismo, es importante considerar el papel de la tecnología en relación con la práctica de mecánicas matemáticas. La automatización de cálculos y procedimientos rutinarios permite liberar tiempo en el aula, que puede ser dedicado a actividades más productivas y significativas, como la resolución de problemas, la argumentación matemática y la construcción de conocimiento.

Pero el impacto de la tecnología en el aprendizaje matemático puede variar según el grado de uso. Informes como PISA 2022 (OCDE, 2023) o "How all of the world's school systems can improve learning at scale" (Bryant et al., 2024) han indicado que los beneficios son más evidentes en aquellos que utilizan dispositivos tecnológicos de forma moderada y muestran una disminución en el impacto positivo conforme aumenta el tiempo de uso adicional, lo que sugiere la necesidad de un equilibrio entre el uso de tecnología y otras estrategias de enseñanza.

G - “Transformación educativa”. Competencias.

Los documentos básicos de la llamada “Transformación educativa” son el Marco curricular Nacional (en adelante MCN) y el Plan de Estudios para la Educación Básica Integrada (en adelante EBI) (ANEP, 2022a y 2022b).

“El Marco Curricular Nacional es el documento más general del sistema curricular que contiene la organización, dirección y normas generales del currículo nacional. Existen otros documentos relacionados que lo complementan y presentan mayor nivel de explicitación y concreción.”

“Este Plan de Educación Básica Integrada [...] propone un plan de educación básica de 12 años que integre los niveles de educación inicial, primaria y media básica. Retoma la historicidad de la educación uruguaya y su rica tradición pedagógica. Se fundamenta en el MCN e incorpora las Progresiones de Aprendizaje 2022, desarrolladas a partir de las diez competencias que este propone. El establecimiento de competencias generales para todos los estudiantes, así como la forma en que se desarrollan en el tiempo (sus progresiones) constituyen la base de la que deriva toda la construcción curricular ulterior, en forma integrada, articulada y continua.”

Una observación inicial es que todas las referencias a la “educación nacional” excluyen al sistema universitario. Esta no es una falla de estos documentos sino de la separación establecida en la legislación uruguaya entre dos sistemas, a pesar de la existencia de normas constitucionales que establecen la coordinación (artículo 202: “La Enseñanza Pública Superior, Secundaria, Primaria, Normal, Industrial y Artística, serán regidas por uno o más Consejos Directivos Autónomos. Los demás servicios docentes del Estado, también estarán a cargo de Consejos Directivos Autónomos, cuando la ley lo determine por dos tercios de votos del total de componentes de cada Cámara. [...] La ley dispondrá la coordinación de la enseñanza”).

Ambos documentos son muy extensos, con planteos muy generales. Esto se observa particularmente en los “Principios del MCN” (generales y orientadores, pp 31-39) y en las secciones sobre “Diseño curricular” de la EBI (pp 21-44).

El centro conceptual del MCN está en la Sección dedicada a la “Organización curricular hacia el desarrollo de competencias” (pp 40-51). Allí se indican las 10 competencias generales; seis del dominio “Pensamiento y comunicación”: en comunicación, en pensamiento creativo, en pensamiento crítico, en pensamiento científico, en pensamiento computacional y metacognitiva, y cuatro del dominio “Relacionamiento y acción”: intrapersonal, en iniciativa y orientación a la acción, en relación con los otros y en ciudadanía local, global y digital. En las páginas siguientes se dan “Síntesis Operativas” de cada una de ellas. Por ejemplo,

“Competencia en Pensamiento científico. Identifica problemas asociados a fenómenos naturales y sociales y los relaciona con áreas de conocimiento científico o técnico que podrían contribuir a su resolución desde la toma de decisiones fundamentadas. Anticipa e interpreta problemas en una variedad de contextos que vivencia el ciudadano y que requieren para su resolución el empleo de herramientas, métodos y procedimientos de diversos campos científicos. Se compromete y reflexiona sobre temas y situaciones relacionados con la ciencia, empleando ideas, conocimientos, modelos científicos y respetando restricciones. Desarrolla procesos de investigación de carácter riguroso haciendo uso de diferentes metodologías científicas para describir, explicar y elaborar modelos predictivos. Incorpora y aplica conocimiento científico y técnico para diseñar procedimientos y objetos tecnológicos cuando ello es parte de la solución a

los problemas.” (pp 47).

Este exceso narrativo caracteriza ambos documentos, lo cual en lugar de simplificar su comprensión lo diluyen en descripciones taxativas que incluyen todas las posibilidades de interpretación. Su lectura total es trabajosa, con definiciones y procedimientos presentados reiterativamente. En cierta manera hay una subvaloración de la capacidad de comprensión y creatividad del profesorado. Esto se agrega a que las llamadas competencias generales, también llamadas transversales en otros manuales, tienen diversas interpretaciones según los países y escuelas académicas y están muy jerarquizadas en los documentos actuales.

La oposición entre las competencias y los conocimientos que de hecho parece plantearse en los documentos, debieran ser matizadas para que tanto el cuerpo docente como los estudiantes, o sea todo el componente humano del proceso, no caiga indebidamente en uno de los extremos o termine prisionero de falsas dicotomías. En virtud de ello, sin entrar a discutir el uso reiterado del componente ‘competencias’ en la caracterización de las formas de enseñanza y evaluación, en este documento hacemos un breve análisis de las relaciones entre Competencias matemáticas y competencias transversales, el cual sin pretender ser el *desiderátum* sobre el asunto, aporta ideas para su justa comprensión.

Para Niss & Højgaard (2019), la competencia matemática implica la habilidad para responder adecuadamente a una variedad de desafíos matemáticos en diferentes situaciones, no necesariamente matemáticas. Las respuestas pueden ser de diversa índole, pero en todo caso, han de estar basadas en una comprensión profunda de la situación.

La descripción de la competencia matemática se completa con la identificación de las diversas sub-competencias que, en su conjunto, caracterizan en qué consiste hacer y aplicar matemática y cuáles son los objetivos que se desea conseguir al desarrollar dicha competencia. Un ejemplo reconocido es el marco propuesto por el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000), que incluye cinco procesos: Resolver problemas, Representar, Comunicar, Razonar y Conectar.

Estos cinco elementos se interrelacionan entre sí para promover una comprensión profunda y significativa de los conceptos matemáticos:

- Resolver problemas: Este proceso no solo es un objetivo del aprendizaje de la matemática, sino también una de las principales maneras de hacerlo. Implica la capacidad de abordar situaciones matemáticas de manera activa, identificando y aplicando estrategias para llegar a una solución. Va más allá de encontrar una respuesta, implica comprender que un problema puede tener múltiples soluciones o incluso ninguna. Además, implica la habilidad de plantearse nuevas preguntas que amplíen el problema inicial.
- Representar: En este proceso, los estudiantes utilizan una variedad de recursos matemáticos, como diagramas, gráficos, tablas, modelos físicos o simbólicos, para expresar conceptos y relaciones matemáticas. La habilidad para traducir entre diferentes formas de representación y seleccionar la más adecuada para un problema dado es fundamental.
- Comunicar: Este proceso implica la capacidad de expresar ideas, razonamientos, procedimientos y resultados de manera clara y coherente, tanto de forma oral como escrita. Incluye también la capacidad de interpretar y comprender las producciones matemáticas de otros.
- Razonar: Este proceso implica la capacidad de formular conjeturas, justificar afirmaciones y

validar argumentos matemáticos utilizando la lógica y evidencia adecuada.

- Conectar: Este proceso se refiere a la habilidad de relacionar conceptos, procedimientos y representaciones matemáticas entre sí y con otros contextos, tanto dentro como fuera de las matemáticas. Esto incluye la capacidad de reconocer y utilizar conexiones entre diferentes áreas de las matemáticas, así como aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida cotidiana y otras disciplinas.

Es importante distinguir estas sub-competencias de las competencias transversales, como las establecidas en el MCN. Debe quedar clara la interdependencia entre el desarrollo de procesos matemáticos y la comprensión de contenidos propios de esta materia. Limitar la capacidad de aplicar la matemática a la mera memorización de conceptos, teoremas o procedimientos sería tan insuficiente como reducir la competencia lingüística al dominio del vocabulario, la ortografía, la gramática y la sintaxis. Debe promoverse el esfuerzo por abordar los contenidos matemáticos en simultaneidad con la consideración de los procesos matemáticos antes referidos.

En el libro "Children learn mathematics" (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2001), se introduce el término "práctica productiva" para identificar un tipo específico de actividades destinadas a practicar procedimientos matemáticos. Mientras que las tareas tradicionales de práctica, que se centran únicamente en la repetición de ejercicios destinados a practicar una destreza matemática, se denominan "práctica reproductiva", la práctica productiva incorpora elementos de procesos matemáticos, como la resolución de problemas o la identificación de patrones que estimulan la formulación de conjeturas.

A modo de ejemplo, en lugar de asignar a alumnos de 8 o 9 años una hoja llena de divisiones de números de tres cifras entre números de una cifra, típica de la práctica reproductiva, se les puede pedir que generen todos los números de tres cifras posibles usando los dígitos 4, 5 y 8 sin repetir, y que luego dividan cada uno por 3, observando y registrando los patrones encontrados (práctica productiva), que en este caso sería un germen del criterio del conocido criterio de divisibilidad entre 3 vinculado a la suma de dígitos del número en cuestión.

Podría argüirse que las diferencias entre nuestros planteos y los establecidos en los textos principales de la "Transformación Educativa" son sutiles, pero ante unos receptores tan amplios como son los profesores, maestros, autoridades de centros educativos y alumnos, conviene ser particularmente claro y no inducir a errores tan graves como pueden ser la contraposición o interpretación equivocada de las competencias transversales y específicas.

Todas estas consideraciones se relacionan directamente con el cuerpo docente, su formación y adaptación a los cambios programados. No es posible garantizar el éxito de una transformación educativa efectiva sin cambios significativos en la formación de los docentes, en correspondencia con las modificaciones que se pretenden establecer. La aplicación casi inmediata de las reformas, sin dar a los docentes los tiempos imprescindibles para su implementación, comprensión y asimilación serias, conspiran para el éxito de las innovaciones sugeridas. La formación docente, en particular la formación permanente, en servicio, debería ser especialmente fortalecida, lo que también supone una mayor dotación presupuestal, ya que es imposible pensar en una mejora del sistema educativo sin un sustancial incremento de la inversión.

Los procesos de transformación educativa deben ser de larga duración y permanentes, ya que esta es la forma de incorporar auténticamente instancias de diálogo que involucren a los diferentes actores que pueden colaborar en dicha transformación. Las consultas primarias que se

han hecho para estas modificaciones, deberían extenderse y profundizarse para continuar ajustando lo que se tomó como punto de partida. Las urgencias que tiene la vida política de nuestro país no deberían ser un obstáculo para la aplicación incremental y consistente de estos procesos de construcción colectiva orientados a asegurar lo mejor para el país y su sistema educativo

Durante el trabajo de este Grupo Interacadémico, además de revisar los programas de matemática propuestos para el tercer ciclo de la EBI, tuvimos la oportunidad de consultar un documento fechado en octubre de 2023 que contiene el programa preliminar para el primer año de la Educación Media Superior. Sin embargo, no fue posible acceder a los programas para los dos últimos años de esta etapa. La falta de publicación de estos programas no solo ha impedido que completemos nuestra tarea, sino que también representa un inconveniente para el cuerpo docente, que necesita prepararse con anticipación para los posibles cambios que estos programas implican.

H - Propuestas finales

A lo largo de este documento hicimos diversas propuestas en varios rubros:

- sobre la necesidad de mejorar la formación inicial de los docentes e incrementar su formación en servicio, continua. Teniendo en cuenta los aspectos generales y particulares de la disciplina y su enseñanza indicados en los ítems B, C y D.
- sobre el trabajo en el aula, con los diversos enfoques destacados de C a F.
- sobre las relaciones entre las llamadas competencias y los contenidos, resaltando la especificidad de las competencias en matemática, destacadas en G.

Sería de utilidad el establecimiento de una comisión permanente e independiente que realice el seguimiento de todo el proceso, y que pueda intervenir en base a su retroalimentación.

I - Referencias

- ANEP (2022a), Marco Curricular Nacional
<https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional-2022/MCN%20%20Agosto%202022%20v13.pdf>
- ANEP (2022b), Plan de Estudios para la Educación Básica Integrada
<https://transformacioneducativa.anep.edu.uy/sites/default/files/images/componentes/Curricular/documentos/Educacio%CC%81n%20Ba%CC%81sica%20Integrada%20Plan%20de%20estudios%202022%20v8.pdf>
- ANEP (2023), Programas de matemática propuestos para el tercer ciclo de la EBI (pp 31-45)
<https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/te-programas/2023/Compilaci%C3%B3n%20Programas%203er%20Ciclo-v2.pdf>
- Bryant, J. et al. (2024), Spark & Sustain: How all the world's school systems can improve learning at scale. <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/spark-and-sustain-how-school-systems-can-improve-learning-at-scale>
- Dehaene, S. (2016) El cerebro matemático: Cómo nacen, viven y a veces mueren los números en nuestra mente. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Enchikova, E. et al. (2022), Does PISA Help Fighting for Social Equity?. In S. Vachkova, & S. S. Chiang (Eds.), Education and City: Quality Education for Modern Cities, vol 3. European

Proceedings of Educational Sciences (pp. 80-89). <https://doi.org/10.15405/epes.22043.8>

- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. Educational studies in mathematics, 102, (pp. 9-28). <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- NCTM (2000), Principles and standards for school mathematics. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA.
- Nin, V. & Valle Lisboa, J. (2023) (coord) *Aportes de las Ciencias Cognitivas a la Educación*. Universidad de la República, Montevideo (pp. 393).
- OCDE (2023), PISA 2022 Results (Volume I), The State of Learning and Equity in Education, https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en
- Taylor, M. et al. (2023) A new approach to mathematics and data education: A discussion paper from the Mathematical Futures Board of The Royal Society's Advisory Committee on Mathematics Education (ACME). The Royal Society. <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/maths-futures/new-approach-to-mathematics-and-data-education.pdf>
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). Children learn mathematics: A learning - teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school. Freudenthal Institute. Hay una traducción al español editada por Correo del Maestro (México) en 2010.