

ANTECEDE: CARATULA EXP: 31 6363/17



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL

Montevideo, 7 de junio de 2017.

Acta N°32

Resol. N° 6

Exp. 2017-25-1-003916

Dbh

VISTO: La Resolución N°89, Acta N°27 de fecha 23 de mayo de 2017 del Consejo Directivo Central.

RESULTANDO: Que por el citado acto administrativo se dispuso conformar una comisión integrada por representantes de las áreas de Matemática de los Consejos de Educación y de Formación en Educación, del Plan Ceibal y de la División de Investigación, Evaluación y Estadística.

CONSIDERANDO: I) Que la citada comisión remite un documento en el que presenta las ideas principales que estructuran una propuesta de proyecto para la mejora de los aprendizajes de la matemática en la Enseñanza Media.

II) Que en el mismo se señala que a fin de atender la problemática actual se requiere la consideración de estrategias a largo, mediano y corto plazo, sustentadas en una determinada concepción de lo que es la matemática y su enseñanza.

III) Que este Consejo Directivo entiende pertinente aprobar el documento adjunto y su implementación en los Consejos de Educación.

ATENTO: A lo expuesto,

EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA,

RESUELVE:

1) Aprobar el "Documento Base para el Proyecto de Mejora de los Aprendizajes en Matemática" presentado por la comisión integrada por representantes de las áreas de Matemática de los Consejos de Educación y de Formación en Educación, del Plan Ceibal y de la División de Investigación, Evaluación y Estadística que luce adjunto a obrados y que integra la presente resolución.

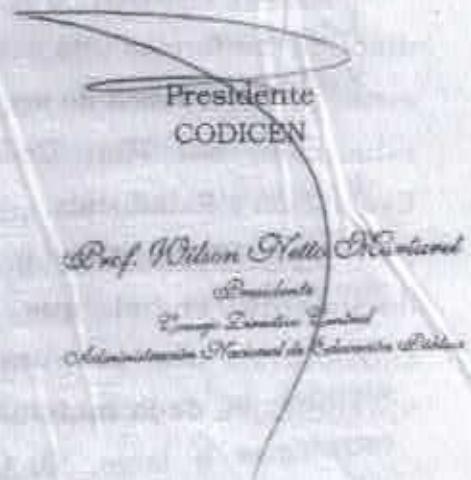
ANTECED: CARATULA EXP. N. 003916

2) Encomendar a los Consejos de Educación y de Formación en Educación la realización de las acciones necesarias a fin de la implementación del proyecto antes citado.

Comuníquese a los Consejos de Educación y de Formación en Educación y al Plan Ceibal. Cumplido, pase a la Dirección Sectorial de Planificación Educativa a sus efectos.



Dra. M. Beatriz DOS SANTOS YANGOTEMAN
SECRETARIA GENERAL
ANEP - CODICEN



Presidente
CODICEN
Prof. Wilson Nolasco Montecinos
Presidente
Comité Ejecutivo Central
Administración Nacional de Educación Pública



DOCUMENTO BASE PARA EL PROYECTO DE MEJORA DE LOS APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta las ideas principales que estructuran una propuesta de proyecto para la mejora de los aprendizajes de Matemática en Enseñanza Media en el Uruguay.

En diciembre de 2016 el CODICEN de la ANEP convocó a referentes de las siguientes instituciones: CFE, CES, CETP, CEIP y DIEE para constituir un espacio técnico con la finalidad de *diseñar, ejecutar y monitorear actividades de mejora de la enseñanza y los aprendizajes de la Matemática a través de acciones que impulsen y sostengan el Desarrollo Profesional Docente*¹. En el mes de marzo se convocó a Plan Ceibal a sumarse a este grupo.

El grupo constituido (GEM) tiene como objetivo crear una estructura para implementar las estrategias que atiendan al logro de la finalidad propuesta, complementando las acciones que se estén desarrollando en cada institución.

El GEM aspira a que la propuesta se consolide en una política educativa cuya acción y ejecución se sostenga en el tiempo y se universalice en el territorio.

PROPUESTA

Entendemos que atender la problemática actual requiere la consideración de estrategias a largo, mediano y corto plazo, sustentadas en una determinada concepción de lo que es la Matemática y su enseñanza. En ese sentido, proponemos un proyecto que se articula en torno a tres ejes:

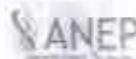
1. Desarrollo Profesional Docente.
2. Enfoque de la Matemática y su enseñanza en Educación Media.
3. Fortalecimiento de las comunidades de profesores de Matemática en los centros educativos.

1. Desarrollo Profesional Docente

La Ley de Educación en el Cap. VII, Art. 69 Inciso B) establece: *“Los maestros de Educación Inicial y Primaria y los profesores de Educación Media Básica deberán poseer el respectivo título habilitante”*, lo cual aún no es una realidad. Sin embargo, es fundamental lograr que todas las clases estén dirigidas por profesionales de la educación, egresados de las carreras de formación docente y con posibilidades reales de continuar su formación profesional. La formación inicial docente debe ser el primer eslabón formal e ineludible para el acceso a la profesión. En este sentido, si bien en la coyuntura actual este objetivo irrenunciable es un propósito a largo plazo, el GEM considera que deberían existir acciones institucionales que den señales claras de intenciones de cumplir con el artículo de la Ley de Educación antes mencionado que acompañen el Desarrollo Profesional Docente.

Es así que para atender en alguna medida este requerimiento de titulación, el CFE impulsa diversos proyectos para el cursado del profesorado en diferentes modalidades, así como para

¹Entendemos al Desarrollo Profesional Docente (DPD) como el conjunto de procesos formativos que se dan a lo largo de la carrera docente y que contribuyen a que el profesional vaya ampliando y complejizando paulatinamente sus conocimientos y capacidad reflexiva sobre los hechos educativos y, particularmente, sobre los que refieren a la enseñanza y aprendizaje de las diferentes disciplinas.” ANEXO - PROPUESTA DE TRABAJO CFE (pág. 7-8)



que, quienes poseen estudios incompletos de profesorado y desean retomarlos, puedan culminar la carrera. Esto debe ser coordinado con otras políticas de los desconcentrados que jerarquicen los procesos de estudio de sus cuadros académicos tanto en la evaluación anual docente como en la confección de los listados de aspiraciones docentes¹. Desde el CES se han desarrollado algunas políticas con este objetivo que incluyen entre otras que: desde 2004 los docentes que han ingresado en carácter efectivo son todos titulados; desde el año 2011 la Inspección Nacional de Matemática está integrada en su totalidad por Profesores de Matemática y se ha valorado el avance en los estudios de profesorado de Matemática para el ingreso a la docencia en carácter de Interino.

El GEM considera que una política institucional concreta que brinde señales claras del lugar que se le quiere dar a la profesión en los colectivos de profesores radicaría en establecer un plazo razonable para exigir que todos los docentes a cargo de cursos de Matemática en Educación Media sean titulados. Otra de estas acciones, y que sería subsidiaria de la anterior, consistiría en exigir el avance en la carrera docente para continuar integrando la lista de aspirantes a trabajar en educación media como interinos o suplentes.

Es necesario dar un paso más, porque se entiende la carrera docente como un continuo que comienza con la formación inicial y luego avanza dentro de los parámetros de formación permanente con una oferta institucionalmente validada de posgrados. Esto implica que una vez lograda la meta de la titulación, cada profesional debe tener la oportunidad de continuar y consolidar su Desarrollo Profesional Docente con los correspondientes cursos de posgrado institucionalizados. Esta meta es relativamente alcanzable a más corto plazo que la de la titulación universal en base a las propuestas existentes del CFE, pero es necesario que estas se validen y se habiliten, acciones que son resorte directo de las autoridades de la Educación.²

En suma, a pesar de las acciones desarrolladas hasta el momento, la titulación no es universal en Educación Media, la formación profesional permanente no está estructurada en el sentido de una carrera docente y, además, hay evidencias de que los desempeños de los estudiantes en la educación obligatoria no tienen el nivel de logro esperado.

Por ello es necesario proponer acciones para revertir la situación actual y que a la vez, esas acciones, se proyecten hacia metas generales que se consoliden en el tiempo. En cuanto a la formación docente, proponemos, en el anexo, estrategias a corto y mediano plazo.

En este sentido el GEM planifica un trabajo en etapas, que atiende las diversas realidades y tiene el potencial y la flexibilidad de adaptarse a la dinámica de las situaciones que surjan, sin renunciar a los logros específicos a corto plazo ni a los generales a más largo plazo.

2. Enfoque de la Matemática y su enseñanza en Educación Media

Entre los diversos caminos posibles para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, el GEM acuerda y plantea un enfoque general de la Matemática y su enseñanza.

¿Qué actividad matemática promover en el aula?

Acorde a lo expresado por el Grupo Cero de Valencia (1987), proponemos que el centro de

¹Anexo – PROPUESTA DE TRABAJO CFE (pág. 7)

²Anexo – PROPUESTA DE TRABAJO CFE (pág. 3 a 5)



ANEP

atención de la enseñanza de la Matemática se desvíe de los contenidos a la actividad matemática del estudiante. Esto implica que el docente diseñe actividades y las implemente de manera que el estudiante pueda desarrollar las capacidades de generalizar, abstraer, formular hipótesis y someterlas a prueba, comunicar sus ideas y enfrentar problemas nuevos con la confianza de que podrá entenderlos, abordarlos y resolverlos. Acordamos con el colectivo en que, para que los estudiantes aprecien en qué consiste la Matemática, es necesario que experimenten, durante la enseñanza media, situaciones problemáticas donde actúen como matemáticos, esto es, que se hagan preguntas, que exploren, que investiguen, que tomen decisiones y que comuniquen con claridad sus resultados.

Las recomendaciones de ese colectivo son consistentes con lo sugerido por la Inspección de Matemática del CES en el documento "Nuevas miradas a los programas oficiales de Matemática", donde se explicitan como habilidades a desarrollar en el ciclo básico liceal: conjeturar, hipotetizar, justificar, analizar y reflexionar.

Por último, nos referiremos a las recomendaciones dadas por el *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2017)*, colectivo de origen estadounidense, de referencia mundial. En el documento que sintetiza la propuesta, plantea que los procesos a desarrollar por los estudiantes a lo largo de todo su ciclo escolar (desde nivel inicial hasta completar el Bachillerato) son fundamentalmente:

- Resolución de problemas: entendido no solamente como una meta de la enseñanza de la Matemática sino como una manera de hacer Matemática. Propone dejar de concebir a los problemas como una parte aislada del programa para considerarlos como una manera de involucrar al estudiante en situaciones que promueven su curiosidad, persistencia y confianza en la capacidad de resolver situaciones que no le son familiares.
- Razonamiento y demostración: involucra el cuestionarse sobre la generalidad de ciertos patrones o regularidades que pueden observarse en casos particulares, conjeturar, investigar, desarrollar y evaluar argumentos matemáticos. Hacen especial hincapié en que esto debe realizarse en todos los niveles educativos con alumnos de todas las edades, otorgándole sentido a la Matemática.
- Comunicación: como medio para compartir ideas y clarificarlas, lo que promueve una mayor reflexión y la necesidad de expresar bien las propias ideas para convencer a otros.
- Conexiones: si bien la Matemática escolar se presenta particionada en temas para su enseñanza, es necesario establecer explícitamente conexiones, no solamente entre los diferentes tópicos sino también con temas de otras asignaturas, así como con la vida cotidiana de los estudiantes. Esto promueve un entendimiento más profundo y duradero, a la vez que permite apreciar la utilidad del conocimiento matemático.



- **Representaciones:** refiere a la necesidad de que los estudiantes conozcan y transiten entre las diferentes maneras en que un objeto matemático puede ser representado: imágenes, gráficas, números, tablas, material concreto, lenguaje coloquial, lenguaje simbólico-matemático, entre otros. Acceder a las representaciones matemáticas y a las ideas que ellas transmiten, así como crear las propias representaciones, favorece que los estudiantes puedan modelar e interpretar fenómenos físicos, matemáticos y sociales.

¿Cómo favorecer la actividad matemática en el aula?

El *modelo aproximativo* presentado por Charnay (1995) aporta una forma de concebir el rol del docente y del alumno, y el lugar del problema en el proceso de aprendizaje, que favorece el desarrollo de una clase de Matemática centrada en el estudiante y en su actividad matemática.

En este modelo el centro está puesto en la construcción del saber por parte del estudiante. Se compromete en la actividad matemática poniendo en juego sus conocimientos previos, formulando enunciados, planteando preguntas, probando proposiciones, construyendo modelos, lenguajes, conceptos y teorías, intercambiando con otros, tomando decisiones, reconociendo y optando por aquellos conceptos que puedan ser útiles para continuar su actividad.

El docente propone y organiza diferentes situaciones con distintos obstáculos de modo que el alumno pueda investigar, buscar procedimientos y estrategias, discutir e interactuar con sus pares, dar sentido a los saberes, encontrar soluciones y comunicar sus resultados. Es así que el problema es la base de este modelo y es visto como un *recurso de aprendizaje*, constituye la herramienta mediante la cual el estudiante construye el saber. Es tarea del docente analizar los obstáculos y variables didácticas de las situaciones matemáticas que propone para que provoquen cambios en las estrategias utilizadas por los alumnos de modo de ponerlos a prueba para modificarlas, mejorarlas y así seguir construyendo el conocimiento matemático que se desea enseñar. El docente deja de ser quien suministra información y pasa a ser el director del proceso de estudio, es quien provoca las discusiones, quien promueve que las formas de trabajo matemático que experimentan los estudiantes sean desarrolladas y entendidas. También quedará a cargo del docente la institucionalización de los saberes.

La institucionalización, "consiste en dar un estatuto cultural a las producciones de los estudiantes: actividades, lenguajes y conocimientos expresados en proposiciones" (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997, p. 219). El profesor, en diálogo con los estudiantes y a partir de sus producciones, da lugar a que se expliciten conclusiones, se sintetice, se ordene y se establezcan los vínculos pertinentes entre lo desarrollado por los alumnos y el saber científico. Es en este sentido que toma fuerza la necesidad de destacar que la institucionalización no refiere al proceso de formalización. La institucionalización ocurre desde el estudiante, a partir de lo que ha podido ir construyendo y se acerca al estatuto matemático. En este sentido la gestión del



docente es fundamental.

Por último, destacamos el lugar primordial que el *modelo aproximativo* le da a la resolución de problemas. Se entiende que el saber lo construye el propio alumno a través de la resolución de problemas genuinos: aquellos que provocan que los estudiantes se involucren y tales que el conocimiento a enseñar sea una solución adecuada al problema planteado.

En síntesis, compartimos con Abrantes (1996, p. 10), en referencia al proyecto MAT789:

“... que la actividad matemática es, por naturaleza, la exploración de situaciones problemáticas de distintos tipos. Por ello, la resolución de problemas constituyó un contexto para todas las actividades de aprendizaje, cualquiera que fuese la forma que éstas asumiesen. [...] Nunca se oyó decir, ni a los alumnos o alumnas ni al profesor, que los problemas serían el tema o el método de un aula. Los problemas no fueron afrontados como factor de motivación externa para el estudio de las matemáticas y no fueron utilizados meramente como aplicación de conocimientos adquiridos ni como introducción a nuevos temas. Lo que se intentó fue que todas las propuestas de trabajo constituyeran situaciones problemáticas que era necesario explorar y que despertaran varias formas de razonamiento y procesos como experimentar, discutir, conjeturar, justificar...”

3. Fortalecimiento de las comunidades de profesores de Matemática en los diversos centros

En el punto 1 proponemos estrategias para atender la formación docente en el plano académico, pero entendemos que no es esa la única vía de profesionalización a atender. Creemos fundamental potenciar el trabajo que los docentes realizan en sus aulas y su colectivización, a modo de generar comunidades de profesores a la interna de los centros que favorezcan mejores prácticas y mejores aprendizajes. Atendiendo los enfoques propuestos de la Matemática y su enseñanza en el punto 2, proponemos una estrategia a ser implementada a corto plazo.

La propuesta busca por un lado, potenciar en las comunidades docentes de los centros educativos, la reflexión colectiva sobre las prácticas de enseñanza y los logros en Matemática. Por otro, favorecer la apropiación de los procesos de cambio. Pretende romper el aislamiento del aula y “lograr el cambio desde el individuo en colectivo, que se origina en la reflexión y se consolida en la acción, transformando la realidad”⁴.

Sin perder de vista que es necesario crear la estructura para la institucionalización del Desarrollo Profesional Docente, la propuesta inicial del GEM se genera atendiendo a la realidad actual de la situación académica de los docentes, a los reducidos recursos humanos disponibles y al hecho de que surge sin un presupuesto propio. La primera etapa del proyecto está pensada con el potencial para replicar, ampliar y, eventualmente, universalizar la cobertura, si se dan las condiciones requeridas.

El trabajo concreto en los centros comenzará en el mes de junio y se extenderá durante el segundo semestre de 2017. Participarán como referentes los profesores del Departamento de

⁴ Anexo – PROPUESTA DE TRABAJO CFE (pág. 5 y 6)



Matemática del CFE y los supervisores de Matemática del CES y CETP. Ellos trabajarán con los profesores de Matemática con grupos de primer año de Enseñanza Media a cargo, en una serie de centros educativos. Con los insumos del monitoreo de esta primera etapa y con atención a las condiciones de la realidad, se diseñarán las acciones a desarrollar a futuro, siempre con el objetivo de tender a instalar una política de desarrollo profesional docente sostenida en el tiempo.

Etapa 2017 del Proyecto

Protagonistas

Considerando el reducido número de supervisores del CES y CETP y de profesores del Departamento de Matemática del CFE, además de su heterogénea distribución en el territorio nacional de estos últimos, se acuerda incluir en la primera etapa del proyecto un número acotado de centros. Para definir los territorios donde lanzar el proyecto se tuvo en cuenta la propuesta de la Inspección de Matemática del CES realizada en base al conocimiento de las realidades institucionales. A partir de la definición de los departamentos en los que se trabajaría y de la disponibilidad expresada de participar de los profesores del Departamento de Matemática del CFE, se seleccionaron de forma tentativa, algunos liceos del CES y centros del CETP en los que se considera relevante iniciarla.

Recursos

Para dar inicio, el proyecto solo cuenta con los recursos existentes en la actualidad. En ese sentido, existe el compromiso de las autoridades de, en principio, resignificar las horas de coordinación existentes en los centros de Educación Media. La propuesta implica destinar tres de las instancias de coordinación mensuales en los centros educativos al trabajo sistemático y sostenido en Salas de profesores de Matemática. Se entiende que cada centro educativo participante del proyecto acordará y ordenará esos espacios de modo de participar en las actividades que se propongan para obtener resultados de calidad.

Un modelo posible para el uso de las horas de coordinación podría ser el siguiente:

| 1era semana | 2da semana | 3era semana | 4ta semana |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------------|
| Sala Profesores de Matemática | Sala de profesores de Matemática con docentes de otra disciplina (de acuerdo al foco elegido por los profesores de Matemática en el año lectivo) | Sala Profesores de Matemática | Sala Institucional |

Este modelo propone un trabajo periódico destinado al proyecto, de tres semanas consecutivas dedicadas a la reflexión sobre la enseñanza de la Matemática y su conexión con otras disciplinas.

Los profesores del Departamento de Matemática del CFE y los supervisores del CES y CETP, trabajarán junto a los docentes reunidos en sala, por centro educativo teniendo como punto focal la planificación de actividades de enseñanza sometidas a la deliberación de los equipos, su puesta en práctica y análisis posterior. Actuarán como dinamizadores, para analizar y reflexionar sobre las prácticas desde situaciones concretas de enseñanza y lo experimentado en las clases, aportando lecturas y documentos que permitan a los docentes explicar lo ocurrido en clase y



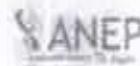
proyectar nuevas acciones.

Las lecturas y materiales didácticos serán seleccionados y desarrollados por los referentes académicos del proyecto, atendiendo las necesidades del colectivo de docentes de cada centro. Se harán accesibles a través del espacio virtual de intercambio y de otras formas que los referentes definan.

El espacio virtual de intercambio de materiales, experiencias y opiniones se sustentará en principio, en la plataforma Crea2, a la que todos los docentes del país acceden.

Propuesta de cronograma

| Fecha | Actividades |
|--------------------|---|
| JUNIO | <ul style="list-style-type: none"> → En reunión de Consejo ampliado se comunica el proyecto del GEM. → Los Consejos toman las decisiones y acciones que correspondan, generando resoluciones que habilitan a dar inicio a las acciones. → Se comunica a los Coordinadores Regionales y a los inspectores de Institutos y Liceos del CES y al Director de Gestión Educativa, los inspectores Regionales y Directores de los Campus del CETP para que impulsen y apoyen a los Directores de los centros educativos. → Se reúnen los profesores del Departamento de Matemática del CEE participantes con el grupo GEM por videoconferencia. → Se realiza el contacto con los Directores de cada uno de los centros educativos involucrados con el grupo GEM. → Se da inicio al proyecto con el primer contacto de los referentes del proyecto con los docentes del centro. |
| JULIO NOVIEMBRE | <ul style="list-style-type: none"> → Se implementan las actividades del proyecto en los centros. Se estima que dispondrán de aproximadamente 13 encuentros en Salas Docente de Coordinación. |
| NOVIEMBRE | <ul style="list-style-type: none"> → Se formalizan las conclusiones de logros sobre dimensiones definidas. → Se retroalimenta el proyecto para planificar las siguientes etapas. |
| DICIEMBRE | <ul style="list-style-type: none"> → Se presenta informe y propuesta para 2018. |



Evaluación del proyecto

Para esta etapa del proyecto se realizará una evaluación de tipo cualitativa, atendiendo las siguientes fuentes de evidencia:

- Lo expresado por los docentes que participen del proyecto.
- Las observaciones que realice el equipo de profesores de formación docente participantes y los supervisores del CES y CETP sobre la evolución de las instancias de coordinación.
- La observación de clases.

El GEM diseñará los instrumentos de evaluación para cada instancia.

Bibliografía

- Abrantes, P. (1996). *El papel de la resolución de problemas en un contexto de innovación curricular*. Revista UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas, Editorial Graó, Barcelona
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Charnay, R. (1995). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (comp.), *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós Educador.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de educación 22*. Barcelona: Editorial Horsori.
- Fripp, A. y Pérez, T. (s. f.). *Nuevas miradas a los programas oficiales de Matemática Orientaciones y pautas para los docentes*. Montevideo: Consejo de Educación Secundaria. Recuperado desde file:///C:/Users/Cristina/Downloads/Pautas%20Matemática.pdf
- Grupo Cero de Valencia (1987). *De 12 a 16. Un proyecto de currículum de matemáticas*. Valencia: Mestral Libros.
- National Council of teachers of Mathematics (NCTM) (2017). *Principles and Standards for School Mathematics (Executive Summary)*. USA: NCTM. Recuperado desde <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>