

# Práctica Docente en el Profesorado de Matemática: un espacio para el aprendizaje Aportes para el formador y el estudiante

Colección Desarrollo Profesional Docente

La Formación Docente en Matemática - Secundaria



**Ministerio de  
Educación**  
Presidencia de la Nación

**Instituto Nacional  
de Formación Docente**

Presidenta de la Nación  
Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Jefe de Gabinetes del Ministro  
Dr. Aníbal Fernández

Ministro de Educación  
Prof. Alberto E. Sileoni

Secretario de Educación  
Lic. Jaime Perczyk

Jefe de Gabinete  
A.S. Pablo Urquiza

Subsecretaría de Equidad y Calidad Educativa  
Lic. Gabriel Brener

Subsecretaría de Planeamiento Educativo  
Prof. Marisa del Carmen Díaz

Instituto Nacional de Formación Docente  
Directora Ejecutiva: Lic. Verónica Piovani

Dirección Nacional de Desarrollo Institucional  
Lic. Perla C. Fernández

Dirección Nacional de Formación e Investigación  
Lic. Andrea Molinari

Coordinación Desarrollo Profesional Docente  
Lic. Carlos A. Grande

**Autores:**

**Marta Fierro y Mabel Rodríguez**

Con la colaboración de:

**Inés Casetta – María Alejandra Chiesa – Aníbal Moreno – Daniela Veiga**

# ÍNDICE

**PRÓLOGO**.....  
**INTRODUCCIÓN**.....

## **CAPÍTULO 1: LOS PUNTOS DE PARTIDA**

PRÁCTICA DOCENTE, ESPACIO COMPARTIDO POR MÚLTIPLES ACTORES.....  
PRÁCTICA DOCENTE, ESPACIO DE APRENDIZAJE.....  
EL APRENDER A ENSEÑAR ES UN PROCESO QUE REQUIERE TIEMPO Y ACCIONES ESPECÍFICAS  
EN LAS CLASES DE MATEMÁTICA ENSEÑAMOS ALGO MÁS QUE CONCEPTOS Y  
PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS.....  
EL TRABAJO MATEMÁTICO QUE REALIZA EL ESTUDIANTE DE NIVEL SECUNDARIO ES LO QUE  
DEFINE CENTRALMENTE LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS PROPUESTAS TRADICIONALES Y LAS  
ACTUALES.....  
EL ANÁLISIS DE LAS SITUACIONES ES LO QUE PERMITE OBJETIVAR LAS EVALUACIONES Y LOS  
INTERCAMBIOS ACADÉMICOS.....  
LA EVALUACIÓN ES UN PROCESO QUE REQUIERE ACUERDOS PREVIOS Y MODOS ADECUADOS  
DE DEVOLUCIÓN.....

## **CAPÍTULO 2: EL TRABAJO MATEMÁTICO**

INTRODUCCIÓN.....  
UN PRIMER PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FUTURO PROFESOR.....  
APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE TRABAJO MATEMÁTICO DEL ALUMNO.....  
    EJEMPLO 1.....  
    EJEMPLO 2.....  
VOLVAMOS A LOS MODELOS DE CLASES INICIALES.....  
UN SEGUNDO PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FORMADOR DE PROFESORES.....  
REFLEXIONES SOBRE LA FORMACIÓN DE PROFESORES PARA QUE SUS PRÁCTICAS  
PROMUEVAN EL TRABAJO MATEMÁTICO DEL ESTUDIANTE DE NIVEL SECUNDARIO.....

## **CAPÍTULO 3: LA PROGRAMACIÓN DE LA ENSEÑANZA**

UN PRIMER PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FUTURO PROFESOR.....  
    EJEMPLO 1.....  
    EJEMPLO 2.....  
UN SEGUNDO PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FORMADOR DE PROFESORES.....

## **CAPÍTULO 4: LA GESTIÓN DE LA CLASE: EL APRENDIZAJE FUNDAMENTAL DE LA CARRERA**

INTRODUCCIÓN.....

UN PRIMER PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FUTURO PROFESOR .....

    EJEMPLO 1 .....

    EJEMPLO 2 .....

UN SEGUNDO PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FORMADOR DE PROFESORES .....

**A MODO DE CIERRE**

## PRÓLOGO

Andrea Molinari  
Carlos A. Grande

La presente colección de materiales del área de Desarrollo Profesional Docente del INFD tiene por objeto socializar algunas de las acciones llevadas adelante en el área como parte de las políticas de la Formación Continua, en este sentido los ciclos de Desarrollo Profesional Docente, constituyen el marco que atiende a los diversos campos disciplinares y a problemas específicos de la enseñanza.

El derecho a la educación y el acceso al conocimiento, a través de la reflexión en contexto, con los colegas, sobre las prácticas pedagógicas del sistema formador, motiva a un diálogo con los diferentes actores de los niveles para los cuales forman, desarrollando la función indelegable de los Institutos Superiores como es el Apoyo Pedagógico a escuelas.

Los dispositivos aquí presentados, elaborados para la formación docente continua, como son los Ciclos de Desarrollo Profesional, constituyen una propuesta que permite poner en diálogo el desarrollo de un abordaje teórico conceptual, articulado con las prácticas docentes.

Son los sujetos, profesores y maestros, los que producen conocimiento a partir de las reflexiones que la propia práctica produce en las propias instituciones, teorizando sobre la tarea cotidiana y dando un anclaje en las dimensiones sociales, culturales y políticas de la función pedagógica de “educar”.

Todos los recorridos de formación realizados han dejado una impronta de trabajo horizontal que habilita a las preguntas, las dudas y a esos saberes que socializados se vuelven a significar de otras maneras. Poner en el centro de la formación a la enseñanza en el nivel superior implica profundizar en los sentidos de la educación, abordando desde el plano más concreto la educación como derecho.

Con la intención de seguir construyendo un proceso de trabajo colaborativo y en red, es que nace esta nueva serie denominada “Colección Desarrollo Profesional Docente”. Ésta da cuenta de los recorridos realizados en las diferentes líneas del área, y propone seguir reflexionando sobre la formación docente y la mejora de las prácticas de enseñanza.

La experiencia de formación llevada adelante en los Ciclos de Desarrollo Profesional, así como las diversas experiencias que se exponen en la presente colección, son el producto de un verdadero trabajo colectivo, en donde la voz de los otros habilita, permite seguir pensando, buscando integrar y optimizar los recursos de cada uno de los Institutos Superiores de Formación Docente de nuestro país.

Finalmente, y tal como expresa la Resolución CFE N° 30/07, un avance hacia una nueva institucionalidad lo constituye la generación de capacidad instalada, en ese sentido, resulta estratégico promover el funcionamiento de las instancias institucionales específicas de la formación docente, capaces de acumular conocimiento y memoria institucional, indispensables para potenciar procesos que sean transformadores. Entendemos que la “Colección Desarrollo Profesional Docente” viene a colaborar en esa dirección.

## INTRODUCCIÓN

Cuando nos plantearon hacer este libro pensamos que era una oportunidad de llegar a profesores y alumnos de profesorado de Matemática para compartir algunas certezas y muchas preguntas que aún están pendientes. Entendemos que el Desarrollo Profesional requiere de espacios y aportes para mejorar las intervenciones que posibiliten que los estudiantes sean mejores docentes de Matemática en el nivel Secundario. Nuestra intención es socializar los frutos de reflexiones y debates. La mayoría de ellos surgieron durante el desarrollo del Ciclo "Las Ciencias en los Institutos de Formación Docente", destinado a docentes de los ISFD con carreras de Matemática.

En las diferentes etapas del Ciclo, se avanzó en reflexiones que surgen a partir de tener la mirada puesta en los espacios curriculares de Práctica Docente de los Institutos Superiores de Formación Docente que forman profesores de Matemática. Este Ciclo se enmarcó en las acciones del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD) del Ministerio de Educación de la Nación, vinculadas con el Desarrollo Profesional Docente. La intención en su implementación fue acompañar a los profesores del espacio de Práctica Docente de las carreras de los Profesorados de Matemática para el nivel Secundario, para realizar un recorrido entre profesionales, compartiendo las decisiones que definen organizaciones de cátedra, su gestión y evaluación, tratando de incidir, a partir de estos recorridos, en las clases de Matemática que los futuros docentes programan y gestionan en el nivel Secundario. Pretendimos poner en tensión las prácticas instituidas como así también aquellas estrategias naturalizadas por la reproducción social que se da tanto en la escuela media como en los institutos de formación docente. Para hacerlo, el vínculo de nuestro trabajo fue básicamente a partir del uso de la plataforma virtual como espacio de intercambio y aprendizaje, y complementamos nuestra tarea con encuentros presenciales en distintos momentos del año, los que nos permitieron debatir y reflexionar sobre el seguimiento de la experiencia.

Al igual que en el Ciclo, en este texto hacemos un recorte de las posibles interpretaciones de las expresiones: Práctica Docente o Práctica de la Enseñanza. Al nombrarlas nos remitimos sólo al espacio curricular que implica la programación, gestión y evaluación del trayecto formativo de los estudiantes del Profesorado de Matemática destinado a poner en acto lo que será una de las principales actividades para la cual serán habilitados profesionalmente los que egresen de la carrera: enseñar a estudiantes de nivel Secundario. De ahora en adelante, cada vez que nos referimos a este espacio curricular lo nombraremos indistintamente como Práctica Docente o Práctica de la Enseñanza con mayúsculas, dejando las mismas expresiones en minúscula para el trabajo cotidiano en las escuelas.

Desde una mirada en perspectiva, consideramos que en el proceso de formación del futuro docente debería incluirse el desarrollo de nuevos

perfiles laborales que hoy no se consideran: las tutorías virtuales, el trabajo con jóvenes y adultos, la elaboración de materiales didácticos, la producción de materiales para la enseñanza, sean éstos audiovisuales, interactivos o escritos en papel. Por las características actuales de la organización de las carreras, consideramos sólo lo que hoy está contemplado en todos los institutos en el espacio Práctica Docente, que es la enseñanza en un sistema presencial priorizando como destinatarios a los adolescentes.

¿Por qué nuestro eje es el espacio de la Práctica Docente?

Porque reconocemos que Práctica Docente es un espacio de privilegio, donde el estudiante pone en acto un proceso de enseñanza iniciándose, la mayoría de las veces, en lo que será la profesión docente. Desde ahí los estudiantes practicantes interactúan con diferentes actores: los alumnos, los profesores orientadores de las escuelas secundarias y los propios profesores de Práctica Docente, entre otros. Son los profesores de Práctica los representantes de un Instituto que, a través de diversos espacios curriculares, inciden en la formación de ese docente que afronta o afrontará la responsabilidad de enseñar Matemática. Por las características del trabajo se realiza un seguimiento personalizado donde las intervenciones del docente de Práctica se dan en general ajustadas a los avances y necesidades personales de cada uno de los practicantes. Cada practicante tiene sus tiempos, realiza sus procesos y la responsabilidad del docente es decidir la mejor oportunidad para que sus aportes puedan ser aprovechados al máximo. Son ellos los que pueden percibir los resultados del proceso de formación por el que han transitado los estudiantes practicantes. Este espacio es fuente inagotable de información y reflexión sobre el quehacer cotidiano de cada una de las materias del profesorado. Si esto, junto con otras cuestiones, se transformara en fuente de mejora de las diferentes cátedras areales, de la didáctica específica, de la Práctica y de la formación general, Práctica Docente sería realmente el eje vertebrador de la Formación Docente.

Plantear que abordamos la problemática del espacio de Práctica Docente nos parece una afirmación sumamente ambiciosa. Es cierto que nos dedicamos al tema, pero tomamos la decisión de poner el foco de análisis sólo en algunas cuestiones. La decisión de cuáles, no fue fácil; porque, si bien nos ocupamos del trabajo en los ISFD, nuestra mirada estuvo permanentemente puesta en cómo modificar la realidad de la enseñanza de la Matemática en el nivel Secundario. Por ello **priorizamos ocuparnos de la enseñanza para que el futuro docente pueda preparar y gestionar clases en las que los estudiantes de secundaria puedan "hacer Matemática"**.

Con este libro nos proponemos realizar aportes que sirvan a docentes y estudiantes de Profesorados para:

- Reflexionar sobre los diversos paradigmas a partir de los cuales se concibe al espacio de Práctica Docente.

- Promover la discusión sobre la significación del trabajo matemático en el aula; y acordar los marcos de referencia institucionales a considerar sobre este particular.
- Valorizar el proceso formativo que se da en el futuro docente cuando está efectivamente a cargo de un grupo de alumnos.
- Reflexionar sobre la necesidad de disponer de tiempos prolongados y secuenciados para que los practicantes estén como ayudantes y a cargo de la enseñanza en un curso del nivel Secundario, para permitir verdaderos procesos de aprendizaje que surjan de la misma práctica.
- Generar herramientas y estrategias que permitan dar respuesta a las diversas necesidades y problemáticas que surgen en los momentos de Programación y Gestión de las clases en el nivel Secundario.

Para lograrlo, a lo largo de estas páginas, hacemos un recorrido que nos lleva por:

- una síntesis de los puntos de partida sobre los cuales se sustenta el marco ideológico y teórico de la propuesta;
- las reflexiones en torno al Trabajo Matemático, la Programación y la Gestión de las clases en el nivel Secundario. Éstas serán planteadas pensando en dos destinatarios diferentes. Una parte para los alumnos que transitan esta etapa; y otra, para los profesores de los profesorados.

Con los equipos que participaron del Ciclo, buscamos un espacio de reflexión que nos permitiera el intercambio de experiencias a fin de enriquecernos y poner en común las decisiones, obstáculos y logros generando y compartiendo las planificaciones, actividades e instrumentos de evaluación. Procuramos realizar un análisis crítico de la propia tarea de la enseñanza en los espacios de Práctica Docente y principalmente generar un espacio que permita poner en acto la función de las cátedras de ser productoras de documentos para ser usados como marcos teóricos por sus alumnos. Quienes transitaron también una segunda etapa del Ciclo, además de producir los documentos y/o los instrumentos de evaluación, tuvieron oportunidad de ponerlos a prueba y evaluar su aplicación. Una muestra de estos materiales elaborados por los participantes son los que conforman los capítulos de Trabajo Matemático, Programación y Gestión de las clases en el nivel Secundario. Con todos estos trabajos, hemos hecho una compilación que está disponible digitalmente en el Centro de Documentación del INFD (CEDOC), para ser usados en los institutos, con los estudiantes o como fuente de ideas para nuevas producciones.

De lo trabajado en estos recorridos surge este libro. Realizamos un gran recorte de las problemáticas generales de Práctica Docente. Reconocemos en su desarrollo diferentes momentos que tienen su especificidad: ingreso al aula de los estudiantes, períodos de ayudantías, la programación, la

---

gestión de clases y la evaluación de los estudiantes. Pero tal como explicitamos antes, sólo abordaremos en este libro los de Programación de la enseñanza y Gestión de las clases. La focalización en el proceso de enseñanza y la evaluación para cada uno de ellos, nos parecen constitutivos y definitorios en la materia.

La intención es que este libro sea un aporte para docentes y alumnos de la carrera del Profesorado de Matemática y, por qué no, sirva para generar debates que potencien la búsqueda de alternativas transformadoras de los procesos que hoy se perciben como insuficientes en la formación docente.

Lic.. Carlos A. Grande  
Coord Desarrollo Profesional Docente  
Ministerio de Educación - INFD

# 1

## Los puntos de partida

Sabemos que hoy la realidad de los diferentes profesorados del país es muy disímil con relación al desarrollo de los espacios de Práctica Docente. Esta cátedra, a diferencia de las otras materias del profesorado, está atravesada por multiplicidad de variables. En la mayoría de las instituciones formadoras existe un conjunto de prácticas que surgen de la normativa vigente, pero muchas otras que en realidad fueron instituidas a lo largo de los años y, tal como si operaran como obstáculos epistemológicos, son difíciles de modificar. Nos planteamos que los tiempos actuales requieren repensar nuestro quehacer cotidiano, pero para hacerlo entendemos que hay que explicitar claramente desde qué marco ideológico conceptual se realizan las propuestas. Por ello iniciamos este trabajo haciendo una presentación sintética de aquellas afirmaciones que consideramos indispensables para entender la direccionalidad del trabajo con que concebimos el espacio de la Práctica. Sin este marco de referencia previo sería difícil entender el porqué del conjunto de planteos que se realizan a lo largo del texto.

### ✓ **Práctica Docente es un espacio compartido por múltiples actores.**

En general cuando pensamos en una cátedra consideramos como actores de la misma a los alumnos y al o los docente/s. Sin embargo, esta organización, que es propia de las diferentes materias, tiene una crucial diferencia con Práctica Docente. El conjunto de aprendizajes más significativos es muy probable que ocurra en el aula del nivel Secundario. En este espacio son los alumnos de ese nivel quienes ocupan un lugar central. Es a partir de estas interacciones que los futuros profesores "aprenderán" cómo enseñar mejor. Su tarea cotidiana está acompañada por un *docente co-formador*. En algunos establecimientos también pueden verse acompañados por las figuras de los *preceptores* que, gracias a la información que brindan sobre los estudiantes, ayudan a los docentes noveles a comprender el funcionamiento de los grupos y aprender estrategias para que puedan colaborar en aspectos de la formación en general, como actores sociales.

Una realidad difícil de modificar es la distancia que hay entre las instituciones de diferentes niveles y modalidades. En el caso particular de los establecimientos de nivel Secundario y los profesorados, suelen darse relaciones muy cargadas de prejuicios e historias personales. Entendemos que la labor del docente de Práctica es acortar estas distancias y promover verdaderos acuerdos de trabajo que posibiliten el protagonismo real de los co-formadores del nivel Secundario.

Para que las prácticas puedan realizarse armónicamente es indispensable la articulación entre estas unidades educativas, que además en general reportan a autoridades diferentes en el mismo territorio. Lograr estos acuerdos básicos depende además de otros actores, como autoridades de ambos establecimientos, inspectores, jefes de departamento y otros según las jurisdicciones. Requiere del profesor de Práctica una alta capacidad de negociación permanente y, –por qué no– muchas veces, de su acción mediadora entre practicantes y co-formadores, entre autoridades de diferentes establecimientos, y otras posibles.

Consideramos indispensable pensar con urgencia estrategias de real inclusión de los co-formadores en un verdadero trabajo conjunto.

### ✓ **Práctica Docente es un espacio de aprendizaje.**

Nos parece fundamental acordar desde qué lugar se concibe el trabajo en las cátedras de Práctica Docente. Planteamos que entre otros muchos posibles, se eligen dos paradigmas que entendemos están presentes aún hoy en los espacios de Práctica Docente:

- La práctica como rendición de cuentas de lo aprendido en el profesorado y de la puesta en acto de las condiciones innatas de los estudiantes.
- La práctica como un espacio de aprendizaje para aprender a enseñar.

El primero de estos paradigmas estuvo presente durante mucho tiempo en los procesos de formación docente. Lamentablemente aún persisten muchas rutinas institucionalizadas vinculadas a este espacio curricular que son evidencias de esta concepción. Supone que el estudiante tiene que tener naturalmente una serie de condiciones para dar clases. Estas clases serán mejores o peores según esas condiciones y su propia capacidad de poner en acto lo aprendido durante su proceso de formación en el profesorado. Pero esta aplicación de todo lo aprendido será efecto de su propia síntesis, no de intervenciones específicas de los docentes de Práctica que intervienen para que pueda hacerlo.

En estos casos el rol del docente de Práctica está centrado fundamentalmente en evaluar lo que el practicante propone o realiza al dar las clases. Así, a cada clase o plan le corresponde una nota que luego será promediada; sólo podrá presentarse una o dos veces la programación de la enseñanza; en caso de que no se apruebe en esta segunda instancia, los practicantes deberán abandonar Práctica.

En el segundo paradigma, *"la práctica como un espacio para aprender a enseñar"*, en cambio, se concibe el tiempo de trabajo en esta cátedra como un tiempo de aprendizaje para el estudiante de lo que será su labor profesional. Presupone tener en cuenta que en este espacio se involucran todos los aspectos de la persona, pues hay que poner en acto el "enseñar", no sólo hablar sobre ello. Se parte de los supuestos de que *a enseñar se aprende* y que *todos los estudiantes pueden hacerlo*. También

se suma que los alumnos del nivel Secundario juegan en esto un rol fundamental como enseñantes.

Estamos convencidos de que Práctica Docente es un ámbito en el que se producen aprendizajes múltiples, muchos de ellos sin enseñanzas explícitas o previstas. Desde esta concepción, todos los actores, directos e indirectos, podemos aprender en este espacio curricular si nos lo proponemos. Es una razón más para *concebir Práctica Docente como un espacio de aprendizaje*.

Si bien los profesores de Práctica, por formación saben de antemano cómo aprenden Matemática los alumnos de secundaria, el lugar preferencial para verlo en acto y en transformación en las aulas posibilita otro aprendizaje. Este espacio también construye teoría sobre cómo aprenden Matemática los alumnos del secundario y los habilita a repensar cómo enseñar a enseñarla mejor.

✓ **El aprender a enseñar es un proceso que requiere tiempo y acciones específicas.**

Una de las características del paradigma desde el que nos posicionamos es que en este espacio de aprendizaje debería lograrse que los futuros docentes conciban las respuestas de los alumnos como la principal fuente de información para mejorar sus propuestas de enseñanza. Para que esto sea posible es indispensable que el practicante logre descentrarse y así poder *transformar en objeto de estudio el proceso que desarrollan sus alumnos durante sus clases*.

Para que esto sea una realidad entendemos que debería haber un proceso que permita a los estudiantes practicantes cambiar su foco de preocupación. La experiencia nos muestra que para lograrlo se requiere, además de la convicción y la enseñanza organizada, un proceso por el que los estudiantes transiten modificando paulatinamente su eje principal de preocupación. Inicialmente la gran duda, lo que los angustia y preocupa es cómo se pararán en la clase, se preguntan si serán capaces de coordinar el trabajo de un grupo en un aula. Esto, junto con la preparación de los planes de clases, insume su tiempo y esfuerzo. Pasado un período en el que estuvieron frente a un curso acompañados con un adecuado proceso de evaluación, comienza a instalarse como una rutina; y entonces, el cómo gestionar mejor la clase ocupará un lugar central durante el próximo período de trabajo. Es muy difícil que en estos períodos puedan "mirar y escuchar" adecuadamente a los estudiantes. Aún la energía se concentra en poder poner en acto la enseñanza programada, y esto no se logra en general en unas pocas clases en el nivel Secundario. Recién cuando cada uno puede liberar parte de su mirada sobre sí mismo, podrá ponerla en lo que producen o no los estudiantes y en cómo esa información sea la fuente para reformular las propias propuestas de enseñanza a partir de lo ocurrido en el aula. Esta es la etapa que aspiramos que los estudiantes no se pierdan. Sabemos que

hoy muchos no pueden hacerlo por el escaso tiempo que en realidad tienen frente al aula de nivel Secundario.

✓ **En las clases de Matemática enseñamos algo más que conceptos y procedimientos matemáticos.**

Nos parece importante recordar que, cuando el docente enseña algún tema matemático, no es lo único que está enseñando. Con su forma de hacerlo, con sus propuestas de trabajo, con el margen de autonomía que brinda o no a los estudiantes, está comunicando además un modo particular de vincularse con el conocimiento, está posibilitando o no el desarrollo de determinadas capacidades cognitivas, y por sobre todo está transmitiendo un modelo de interacción social. Esto último no es menor, pues de algún modo propiciará que se internalice y se aprenda a participar en modelos democráticos o se estimule la dependencia de lo que otros dicen sobre qué es lo que debe hacerse.

✓ **El trabajo matemático que realiza el estudiante de nivel Secundario es lo que define centralmente las diferencias entre las propuestas tradicionales y las actuales.**

Actualmente hay distintas corrientes de Didáctica de la Matemática que ponen el foco en diversas cuestiones. De todas ellas se pueden extraer algunos denominadores comunes, pero lo que entendemos que marca sustantivamente la diferencia entre los actuales enfoques y los tradicionales es *el quehacer matemático en el aula*, la producción del conocimiento, su vinculación directa con el objeto de estudio. Somos conscientes de que la posibilidad de incidir efectivamente en la transformación de la escuela secundaria depende de la formación que tengan los estudiantes en esta cuestión. Lo consideramos tan importante que a esto se le dedica un capítulo de este libro.

✓ **El análisis de las situaciones es lo que permite objetivar las evaluaciones y los intercambios académicos.**

Uno de los aspectos quizás más difíciles de lograr en las interacciones con los estudiantes del profesorado es que puedan comprender que la aceptación o no de un plan de clases o los comentarios sobre sus intervenciones en el aula no dependen de la opinión de los docentes, sino que son fruto de una confrontación de esas producciones con marcos teóricos que se utilizan de referencia. Por ello se le asigna a este aspecto un lugar central en la propuesta de formación de los futuros docentes e incidirá en el modo de realizar las evaluaciones.

Se plantea que se enseñe a diferenciar entre la mera opinión y un análisis. Para que este último sea efectivo es indispensable que cada afirmación que se realiza tenga un vínculo con algún marco teórico de referencia

específico y también que se puedan mostrar evidencias de su ocurrencia o no en aquello que se está analizando.

✓ **La evaluación es un proceso que requiere acuerdos previos y modos adecuados de devolución.**

En su tránsito por los niveles educativos, incluido al que está asistiendo, es altamente probable que el futuro docente haya tenido pocas experiencias de evaluación sin notas indicadoras de los logros. Esta cátedra es una excelente oportunidad para que vivencie la importancia de recibir información cualitativa sobre las producciones que se realizan y lo que significa un proceso de evaluación que incluye como propósito fundamental el mejorar la producción evaluada.

Entendemos que en este proceso de evaluación es indispensable garantizar algunos requisitos para que efectivamente sea parte del proceso de enseñanza. En primer lugar es indispensable que los estudiantes conozcan los criterios e indicadores que se utilizarán para ser evaluados. Esto se considera fundamental para que él mismo pueda hacer el control de sus trabajos y realizar así procesos de autoevaluación. Por otra parte, consideramos muy importante que las devoluciones sean un espacio en el que cada estudiante pueda reflexionar sobre la distancia entre lo realizado y aquello acordado previamente que se esperaba que realice.

La evaluación es sin dudas un proceso que atraviesa todos los momentos del trabajo en la cátedra. Tiene diferentes niveles de concreción: por un lado, la evaluación de los practicantes a los estudiantes del nivel Secundario; por otro, la evaluación de los estudiantes del profesorado que deberán acreditar este espacio; y finalmente, la evaluación que deberíamos realizar todos los profesores para evaluar lo realizado en la cátedra durante el año. Cada uno de ellos ameritaría varias páginas, pero quedarán para otra ocasión. Sólo se avanzará con la evaluación en los momentos de programación y gestión.

# 2

## El trabajo matemático

### Introducción

En este capítulo comenzamos explicitando algunas características –en las que coinciden distintas perspectivas en Educación Matemática- del tipo de trabajo que los alumnos de nivel Secundario tendrían que realizar para, partiendo de allí, reflexionar sobre lo que podemos hacer desde la formación de profesores para que esto ocurra. Lo que los enfoques teóricos tienden a proponer es que los estudiantes realicen un *quehacer matemático valioso*, pero precisar esto admite matices. Nosotros proponemos que los futuros profesores expliciten lo que esperan de los alumnos de secundaria cuando resuelven tareas matemáticas. Es decir, que indiquen las características que tendría que tener este quehacer matemático valioso. Pero a su vez pretendemos pensar en la formación de los futuros profesores para que esto ocurra; y entonces tiene sentido preguntarnos ¿cómo formamos a un estudiante de profesorado para que éste primero defina y luego promueva, en las clases de nivel Secundario, un quehacer matemático valioso por parte de los estudiantes de este nivel? Todo un desafío que intentamos abordar aquí.

### UN PRIMER PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FUTURO PROFESOR

Si nos posicionáramos en una perspectiva tradicional de enseñanza, un docente que debe enseñar cierto contenido matemático tendría, centralmente, que: seleccionar definiciones, resultados, procedimientos asociados a ese tema y elegir o diseñar problemas en donde aplicar lo aprendido (tal vez una actividad pueda usarse para motivar si se presenta, se muestra que se necesita un contenido desconocido y queda a la espera del desarrollo nuevo para resolverlo), definir cuál será su discurso y seleccionar actividades para que el alumno se ejercite. La secuenciación no es objeto de discusión pues se organiza por la lógica matemática. Esto significa el orden en el que, en la Matemática, se necesita para que cada resultado pueda ser demostrado a través de resultados anteriores. Sin embargo, la totalidad de enfoques teóricos de Educación Matemática promueven un tipo de enseñanza y de clases diferente. Se coincide hoy en la necesidad de promover la resolución de problemas (esta frase admite distintos significados que no abordamos aquí) que permitan producir conocimiento, y para que esto sea posible se habla del *trabajo matemático de los alumnos*, el *hacer Matemática*, el *quehacer matemático*, el desarrollar *habilidades matemáticas*, *capacidades matemáticas*, etc. Ante este posicionamiento, un docente

tendría que hacer un tipo de tareas diferente a las mencionadas al inicio de este párrafo. Lo central será definir: qué actividades proponer, con qué modalidad de trabajo estarían abordándolas los alumnos, qué recursos les facilitará a los estudiantes, etc.; y la secuenciación es objeto central de definición por parte del profesor.

¿Qué significa esto recién mencionado desde la formación de profesores?, ¿qué deberíamos considerar al formar un docente? y ¿cómo encaramos nuestras clases para que nuestros futuros profesores lleguen a las aulas del secundario con una visión sobre la enseñanza que atienda a algunas de estas inquietudes?, corriéndonos de las perspectivas tradicionales, intentando que sean elecciones genuinas y no queden circunscriptas a que durante la formación, el futuro docente *“hace lo que entiende que el Profesor de Práctica, o de Didáctica de la Matemática quiere ver, para aprobar la materia, para luego caer en el modelo tradicional”*.

Como para aproximarnos a la problemática, partimos de ejemplos. Imaginemos que se quiere enseñar la noción de *mediatriz* y cómo construirla en un 7° grado o en un 1° año según la jurisdicción.

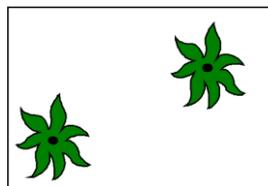
Veamos diferentes modelos de clases para comenzar a imaginar matices en este *hacer matemático*.

### **Modelo 1**

- El docente recuerda que la clase anterior trabajaron la noción de segmento y de rectas perpendiculares.
- El docente da la siguiente consigna:  
*“Hay un tesoro escondido en una isla y sólo se sabe que se encuentra a la misma distancia de dos palmeras que están separadas por 800 metros ¿Dónde puede estar ubicado el tesoro?”*
- El docente dibuja un segmento en el pizarrón y pide a los estudiantes que lo vayan haciendo en sus carpetas. Se ocupa de marcar los extremos y nombrarlos.
- Les da un tiempo a los alumnos para que completen el dibujo y que consideren el punto medio del segmento y dibujen una recta perpendicular al segmento por ese punto.
- Les dice que esa recta perpendicular al segmento que contiene a su punto medio se llama *mediatriz* del segmento. Les dicta la definición: *“la mediatriz de un segmento es la recta perpendicular al mismo que contiene a su punto medio”*.
- El docente toma el compás y les *muestra* que si lo apoya en un punto cualquiera de la mediatriz y toma la abertura hasta un extremo del segmento, con la misma abertura alcanza el otro extremo del segmento. Explica a la clase que esto significa que cada punto de la mediatriz equidista de los extremos del segmento. Dicta la propiedad:

“La mediatriz de un segmento está formada por los puntos que equidistan de los extremos del mismo.

- A continuación les dice que usarán esto último para aprender a trazar mediatrices sin tener que medir para obtener el punto medio. Por el contrario, van a usar la mediatriz para encontrar puntos medios de segmentos.
- Dibuja un nuevo segmento y paso a paso realiza la construcción de su mediatriz: toma el compás y lo apoya en un extremo del segmento, define una abertura mayor a la mitad de la longitud del segmento, marca dos arcos, repite desde el otro extremo de modo que los arcos se intersequen y traza la recta que contiene a los puntos de intersección de los arcos.
- Luego que termina, les dicta cómo se construye la mediatriz con este procedimiento y les pide que hagan otra construcción.
- Al finalizar les pide que dibujen un segmento y que encuentren el punto medio. Les pregunta ¿qué tendrán que dibujar?
- Deja un rato y luego un alumno pasa a corregir la actividad en el pizarrón.
- Presenta como actividad la de las palmeras a la cual le agrega el siguiente gráfico



## Modelo 2

- El docente les pregunta a los estudiantes si recuerdan qué estuvieron trabajando la clase anterior. Si no lo recuerdan, les pide que revisen sus carpetas y organiza que distintos estudiantes mencionen lo trabajado anteriormente.
- El docente propone el problema (el mismo que en el modelo anterior) para resolver con su compañero de banco.
- El docente recorre los bancos interactuando mediante preguntas con los estudiantes. Si dicen que el tesoro se encuentra en el punto medio entre las dos palmeras, interviene diciendo que los primeros exploradores excavaron ahí y no encontraron el tesoro, que se sintieron desorientados sin saber qué hacer... Les pregunta si ellos se animan a ayudar a los exploradores. Si no comienzan a explorar y se quedan paralizados, les sugiere volver a leer la consigna y pensar en qué condición tendría que tener un punto que represente el lugar del tesoro escondido. Si avanzan, los deja, y si no, propone que dibujen algunos puntos y analicen la situación. Si aún no

pueden avanzar, les desdobra la consigna indicando que marquen un punto cualquiera, que tomen la distancia a una palmera, y luego a la otra y que prueben cómo obtener

iguales distancias. Si el docente aún advierte que no pueden comenzar a trabajar, les pregunta si recuerdan para qué se utiliza el compás, les deja pensar en la respuesta y les dice que esa pregunta es una ayuda para la actividad. Los deja pensar.

- El docente coordina la puesta en común de los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos. Da la palabra a los estudiantes, permite que cada uno explique lo realizado, dando lugar a procedimientos o intentos exitosos y no exitosos. Su rol es de moderador y hace preguntas para recuperar resoluciones o discusiones que advirtió en los grupos y que considera valioso llevar al plenario.
- El docente sistematiza los conocimientos trabajados por los alumnos. Les pide que caractericen a esa recta que encontraron. Si no lo explicitan ellos, les pide que consideren si pueden mencionar alguna relación entre las direcciones de la recta encontrada y el segmento. Retoma también que la recta y el segmento tienen en común el punto medio de éste. Les cuestiona el porqué es una recta, pidiendo algún tipo de argumentación a favor o en contra. Tiene como intervención prevista, por si no avanzan en el cuestionamiento de la recta, que busquen puntos que cumplan la condición de no estar en la recta y que vean si algún punto de la recta deja de cumplir la condición. Les informa que lo que han encontrado se llama Mediatriz del segmento dado (el que forman los pies de palmeras), que admite distintas formas de definirse. Por ejemplo, si se define como la recta perpendicular al segmento que contiene a su punto medio, no tendría sentido discutir que sea efectivamente una recta. Pero, si se define como "el lugar geométrico de los puntos que equidistan de dos puntos dados", sí tendría sentido esa discusión. Esto le abre un espacio para la discusión sobre el tipo de trabajo que hace el matemático, que toma decisiones, define, que las definiciones no se demuestran pero las propiedades sí, que hay maneras equivalentes de definir, pero la definición es una y según la que se tome los demás resultados se demuestran, etc.
- Se les pide que ellos escriban una definición en sus carpetas. Luego se las pone en común, considerando cada respuesta entre todos. Se eligen una o dos de las definiciones dadas por los alumnos y, mejoradas, se pide que las dicten para que queden en las carpetas para poder revisarlas después.
- Cuando ya han sistematizado el trabajo, si tiene tiempo les pide que dibujen un segmento en una hoja lisa y que determinen el punto medio sin usar regla graduada, sólo pueden utilizar el compás.

### **Modelo 3**

- El docente presenta a los alumnos la misma consigna anterior.
- Comienza con ellos un diálogo en el que mediante preguntas va logrando que la mayoría participe en la resolución del problema en el

pizarrón, haciendo pruebas, permitiendo que se equivoquen. El docente gestiona la clase con preguntas del tipo de las que siguen, esperando las respuestas de los alumnos, permitiendo los intercambios, registrando cada cosa que dicen en el pizarrón.

- ¿qué nos está pidiendo esta actividad?
  - ¿qué datos tenemos?
  - ¿reconocen algún lugar que cumpla la condición dada? (esperando que digan “el punto medio del segmento”)
  - veamos si es el único;
  - ¿podría haber otro?
  - pensemos cómo podríamos encontrar algún otro...
- De este modo, va gestionando la clase para ir haciendo surgir la respuesta al problema.
  - Cuando se ha completado el dibujo en el pizarrón les explica que lo hallado se denomina mediatriz del segmento.
  - A continuación les dice: vamos todos juntos a intentar dar una definición de este concepto. ¿Qué se les ocurre? ¿Cómo podríamos definirla? Los alumnos van haciendo sus aportes, el docente registra en el pizarrón todas las ideas. Luego dice: muy bien, de todas estas ideas notemos éstas: señala en color aquellas que le permiten obtener una definición de mediatriz (pasa por el punto medio, es una recta, es perpendicular al segmento) y pregunta: ¿cómo podríamos lograr una definición con estos elementos? Y va ayudando a que los alumnos construyan la definición. Los felicita, la escribe y propone un ejemplo.

Seguro que estos tres modelos le han generado al lector distintas reflexiones... Si comenzamos a desmenuzarlos ubicándonos en “el rol del estudiante”, en “qué hace el estudiante en cada propuesta”, seguramente coincidamos en que en el modelo 2 tiene un rol más activo centralmente pues tiene la posibilidad de tomar decisiones y analizar si le resultan. El primero se enmarca en el modelo tradicional y el tercero en una clase con interacciones, pero donde “el mando lo tiene el docente” y es quien va llevando a los estudiantes a su perspectiva y a su forma de resolución. Necesitamos ahondar más en la idea de trabajo matemático para poder identificar qué falla o no en cada caso.

Hasta aquí tenemos:

- un primer problema importante, como lo es *pensar qué entendemos por “el trabajo matemático/quehacer matemático.... que se da en las aulas de nivel Secundario”*; y
- un segundo problema, que reside en *“cómo favorecemos la formación del profesor para que el futuro docente se apropie de la problemática de generar trabajo matemático rico en sus alumnos”*.

Este concepto de trabajo matemático (u otras denominaciones que refieren al mismo interés) admiten diversidad de conceptualizaciones, según autores, o según la experiencia y el enfoque propios.

### **Aproximaciones al concepto de *trabajo matemático del estudiante***

Por un momento nos olvidamos de los docentes y tratamos de focalizarnos en *qué significa que un estudiante realice trabajo matemático* (a partir de ahora lo abreviamos TM). En lugar de proponer una definición, mencionamos algunas características:

- es un trabajo que realiza un **sujeto**;
- sólo cierto **tipo de tareas** promueve que el sujeto realice ese trabajo;
- se vincula con **el hacer**, con una actitud cognitivamente activa frente a una tarea;
- el sujeto debe tener la posibilidad de **tomar decisiones**, confrontarlas y corregir o continuar.

Con estas características podemos empezar a ajustar las ideas... Si el sujeto debe tomar decisiones, las tareas deben dar esa posibilidad y no indicar los pasos a seguir. A su vez "el hacer" y tener una actitud activa podría tener matices. Podemos pensar que "el hacer" da lugar a: repetir procedimientos o aplicar fórmulas previamente conocidas, por ejemplo; o bien podríamos pensar que "el hacer" debe permitirle al sujeto: conjeturar, analizar, buscar información, modelizar, validar, argumentar, etc... Ambos posicionamientos podrían admitirse y esto originaría que queramos poner *matices* y **valorar** el trabajo matemático. De este modo podríamos establecer condiciones para decir que el TM es *rico o significativo* y en el extremo opuesto pobre o no significativo, con los matices que consideremos pertinente agregar.

En síntesis, podemos decir:

<b>CARACTERÍSTICAS DEL TM</b>	<b>¿QUÉ IMPLICAN LAS CARACTERÍSTICAS?</b>
Es un trabajo que realiza un <b>sujeto</b> .	Un sujeto pasivo no realiza TM.
Sólo cierto <b>tipo de tareas</b> promueve que el sujeto realice ese trabajo. El sujeto debe tener la posibilidad de <b>tomar decisiones</b> , confrontarlas y corregir o continuar.	Las tareas no deben ser dirigidas, no deben indicar los pasos, deben dar la posibilidad de decidir.
Se vincula con <b>el hacer</b> , con una actitud cognitivamente activa frente a una tarea.	El estudiante debe ser quien trabaja activamente frente a la resolución de la tarea.
Matices en "el hacer" permiten <b>valorar</b> el TM.	Un hacer de tipo aplicacionista (aunque tome decisiones) genera un TM menos significativo.

CARACTERÍSTICAS DEL TM	¿QUÉ IMPLICAN LAS CARACTERÍSTICAS?
	Un hacer de tipo exploratorio, con indagación, ajustes, posibilidad de modelizar, argumentar, genera un TM más significativo.

Con estas consideraciones, empieza a delinarse con más claridad el rol de un docente que quiera promover trabajo matemático en sus estudiantes. Debe "dejar hacer", debe proponer que sean los estudiantes quienes aborden las tareas, tomen decisiones, las confronten y continúen o corrijan. Esto marca un tipo de clase alejado del modelo tradicional pues debe poner el foco en darle autonomía al estudiante.

Visualicemos, entonces el rol docente:

CARACTERÍSTICAS DEL TM	¿QUÉ IMPLICAN LAS CARACTERÍSTICAS?	¿QUÉ IMPLICA ESTO PARA EL DOCENTE?
Es un trabajo que realiza un <b>sujeto</b> .	Un sujeto pasivo no realiza TM. Un sujeto podría realizar TM aunque no esté en el ámbito escolar.	Le propone al alumno resolver tareas. No muestra, no resuelve él. Da autonomía al estudiante.
Sólo cierto <b>tipo de tareas</b> promueve que el sujeto realice ese trabajo. El sujeto debe tener la posibilidad de <b>tomar decisiones</b> , confrontarlas y corregir o continuar.	Las tareas no deben ser dirigidas, no deben indicar los pasos, deben dar la posibilidad de decidir.	Diseña o busca tareas apropiadas. Revisa que no estén pautados los pasos a seguir para resolver. Cuida de no dar actividades para aplicar resultados explicados. Se preocupa que lo propuesto pueda ser abordado por los estudiantes con sus conocimientos previos, aunque no sean las estrategias óptimas de resolución. La autonomía que da al estudiante se expresa en dejarle libertad para que tome decisiones.
Se vincula con <b>el hacer</b> , con una actitud cognitivamente activa frente a una tarea.	El estudiante debe ser quien trabaja activamente frente a la resolución de la tarea.	Propone una modalidad de trabajo en el aula donde quienes "hacen" son los estudiantes. (Autonomía)
Matices en "el hacer" permiten <b>valorar</b> el TM	Un hacer de tipo aplicacionista (aunque tome decisiones) genera un TM poco significativo si es lo que	Diseña o busca tareas en las que no siempre se "apliquen" resultados. Abre el espectro de actividades, algunas que no admitan única forma de

CARACTERÍSTICAS DEL TM	¿QUÉ IMPLICAN LAS CARACTERÍSTICAS?	¿QUÉ IMPLICA ESTO PARA EL DOCENTE?
	se hace mayoritariamente. Un hacer de tipo exploratorio, con indagación, ajustes, posibilidad de modelizar, argumentar, genera un TM más significativo.	resolverse, otras para modelizar, cuida que la argumentación esté presente, admite que el alumno pueda definir algún concepto, etc. Se busca que el desarrollo de la secuencia demande a los estudiantes la puesta en acto de una diversidad de habilidades cognitivas propias de la Matemática.

Para mostrar la diversidad de matices que pueden sumarse, presentamos a continuación algunas conceptualizaciones de TM propuestas por los colegas del nivel Superior que participaron en el Ciclo.

### **Ejemplo 1**

**CONCEPTUALIZACIÓN DE TRABAJO MATEMÁTICO**  
 CRISTHIAN CHAVES, CLAUDIA VERTONE, ERICA GALEANO Y MAGDALENA FINELLI

El trabajo matemático es producción que se puede realizar tanto en el ámbito escolar como fuera de él. La producción se entiende como un "hacer", que no solo se constituye en conocer y utilizar técnicas, definiciones y/o resolver problemas, sino también un "hacer" que permita reciclar conceptos, encontrar preguntas, conjeturar propiedades, equivocarse y reflexionar sobre los errores, ese "hacer" debe estar sostenido por la comunicación y la validez tanto en forma autónoma como grupal.

En el marco de la escena del aula, un trabajo matemático estará vinculado a la gestión de la clase y a la metodología de enseñanza que lleve adelante el docente, lo cual determinará un *trabajo matemático rico*, que es aquel que se sostiene en una enseñanza "activa", donde los alumnos participan del aprendizaje, son motivados por situaciones-problema que los movilizan a utilizar los recursos a su alcance para resolverlos, elaborar estrategias, formas de representación, reconocer nuevos conocimientos y relacionarlos con los ya sabidos.

Por otro lado, un *trabajo matemático pobre* es aquel donde el alumno aprende a repetir, imitar, se entrena en la utilización de fórmulas o reglas, ejercita y al final aplica saberes acabados y ya construidos; es decir, se basa en un trabajo reproductivo.

Basándonos en el convencimiento de que “hacer Matemática” es resolver problemas, se aprende Matemática resolviendo problemas. Hacemos aquí un paréntesis para definir lo que entendemos por problema:

**Problema** es una situación que *produce un desequilibrio en el sujeto*, quien debe elaborar estrategias propias para luego, en forma no inmediata, lograr una acomodación de estructuras conceptuales.

Por lo expuesto, podemos decir que *las funciones de un problema* son dos:

- brindar la oportunidad de enriquecer el significado de lo aprendido; y/o
- generar un nuevo concepto, tanto en contextos intra como extra matemáticos.

#### *Un ejemplo de trabajo matemático pobre*

El docente da inicio a la clase retomando los elementos característicos de una parábola: ordenada al origen, raíces, vértice, eje de simetría. Luego copia en el pizarrón la siguiente actividad:

Grafica la siguiente función cuadrática:  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 4x + 3$ . Para ello, pasa a la forma factorizada para encontrar las raíces y a la forma canónica para reconocer el vértice.

- ✓ En esta actividad el alumno reproduce fórmulas ya que se las han enseñado indicando qué elementos permiten visualizar cada una de ellas. Aprende a repetir, imita pues replica procedimientos enseñados.
- ✓ Se entrena en la utilización de fórmulas o reglas cuando realiza el pasaje de una forma simbólica a otra.
- ✓ Imita procedimientos desarrollados por el docente en clases anteriores. Esto se observa que ante la dificultad de los alumnos para encontrar la ordenada al origen, el docente les recuerda que ésta puede reconocerse en la forma polinómica.

No hay enriquecimiento del concepto que se desarrolla ya que la actividad propuesta no habilita espacios para la discusión, ensayo-error y la elaboración de estrategias propias.

#### *Un ejemplo de trabajo matemático rico*

La docente comienza dialogando con los alumnos a través de preguntas tales como:

- ¿recuerdan la forma general de una función cuadrática?
- ¿cómo llamamos a la gráfica relacionada con ésta?
- ¿qué valores pueden tomar los coeficientes, a, b y c?
- ¿hay alguna condición para alguno de ellos?

Durante el diálogo registra en el pizarrón las respuestas de los alumnos, tomando todas las ideas que alejan o acercan el concepto para contrastar y lograr un acuerdo.

Luego presenta la siguiente actividad:

Propongan tres expresiones de función cuadrática en cada apartado, en donde:

- a) Se mantengan constantes los coeficientes  $b$  y  $c$ , y varíe el coeficiente  $a$ .
- b) Se mantengan constantes los coeficientes  $a$  y  $c$ , y varíe el coeficiente  $b$ .
- c) Se mantengan constantes los coeficientes  $a$  y  $b$ , y varíe el coeficiente  $c$ .

Grafiquen las expresiones de cada ítem por separado.

Comparen las gráficas realizadas atendiendo a los cambios propuestos en los coeficientes.

Elaboren con sus palabras una conclusión que dé cuenta de los cambios sufridos por las gráficas, dependiendo de las variaciones de los coeficientes.

Luego del trabajo, el docente plantea:

Ahora bien... con todos estos aportes, conclusiones parciales, vamos a elaborar entre todos una generalización sobre los cambios sufridos por la gráfica cuando varían los coeficientes. Pensaremos si hay algo en común entre este trabajo y el realizado previamente con funciones lineales.

El TM propuesto es rico ya que, según lo que expusimos:

- ✓ los alumnos participan del aprendizaje (tienen a su cargo la indagación y la identificación de regularidades);
- ✓ la actividad los invita a utilizar los recursos a su alcance;
- ✓ deben elaborar estrategias y formas de representación (decidirán si grafican a mano, con algún software, si se reparten el trabajo, etc.);
- ✓ reconocen nuevos conocimientos (cuando tratan de expresar la regularidad observada);
- ✓ relacionan conocimientos nuevos con los ya sabidos (cuando vinculen con lo trabajado en funciones lineales).

## **Ejemplo 2**

### **CONCEPTUALIZACIÓN DE TRABAJO MATEMÁTICO**

María Concepción Greissing, Carina Alejandra Fusse, Elena Carolina Morali y María Natalia Regazzi

Un trabajo matemático "rico" consiste en "*acercarse al trabajo cotidiano del investigador matemático*". Desde esta perspectiva, el alumno tendría que poder lograr: trabajar con situaciones problemáticas abiertas intra y extra-matemáticas (complejas, que requieran identificar variables, que presenten distintas interpretaciones, que puedan ser abordadas desde distintas perspectivas, que puedan no tener una única respuesta, etc.). Dichas situaciones problemáticas permitirían al estudiante asumir un rol activo, protagónico, ya que tendrá que ser capaz de:

- ✓ explorar (mediante cálculos, dibujos, tablas de valores, esquemas);
- ✓ interpretar y analizar (por ejemplo: delimitar un problema, identificar las variables y su dominio de validez, traducir de un lenguaje a otro);
- ✓ conjeturar (alguna hipótesis);
- ✓ validar (proponer alguna manera de probar sus supuestos, fundamentar con teoría matemática);
- ✓ modelizar;
- ✓ comunicar resultados (utilizar simbología y lenguaje matemático apropiado).

Estas acciones no necesariamente deban darse simultáneamente. Posiblemente frente a determinados problemas, los alumnos solo podrán explorar, arriesgar una conjetura e intentar validarla, y aunque no lleguen a modelizar o comunicar su resultado, sería igualmente potente o rico su trabajo matemático.

En cambio, un trabajo matemático "pobre" o de "nivel básico", se daría cuando el alumno solamente reproduce conocimientos, aplica algoritmos o reglas mecánicamente, resuelve ejercicios rutinarios.

#### *Un ejemplo de trabajo matemático rico*

Esta situación problemática está pensada para trabajar con alumnos de nivel Secundario, del ciclo orientado.

- *Saberes previos: funciones cuadráticas (aunque también podría repensarse como introducción a dicho tema)*
- *Contenidos involucrados: forma factorizada de la función cuadrática, vértice y conjunto de ceros. Eje de simetría.*

Se ha trabajado solamente con la forma polinómica de la función cuadrática, calculando raíces, el vértice y la intersección con el eje "y". Sólo se ha trabajado en forma numérica y gráfica, pero sin contextualizar el tema. El docente les propone la siguiente situación para ser trabajada en grupos de 4 estudiantes. Les comenta que podrán resolverla haciendo uso de las estrategias que ellos decidan: gráficos, tablas, software (tienen conocimiento de planilla de cálculo y graficadores).

Posteriormente se realizará una puesta en común, en la cual cada equipo mostrará sus resultados como así también las dificultades, caminos infructuosos, u obstáculos que tuvieron que superar.

Problema<sup>1</sup>: “El rendimiento del cultivo de naranjas”

Un productor de la zona de Concordia tiene una plantación de 40 naranjos. Cada uno de ellos produce 500 naranjas por año. Como quiere aumentar su producción, contrata a un ingeniero agrónomo para que realice el estudio. El profesional concluye que por cada planta que se incorpore, la producción de cada naranjo disminuirá en 5 unidades, debido a que las nutrientes del suelo tienen un potencial limitado. Además, presenta un escrito en el cual figura:

- una fórmula que permite conocer la producción en función de las plantas agregadas;
  - un gráfico a través del cual se pueden analizar los resultados obtenidos.
- 1) El grupo deberá proponer un “escrito” que pueda corresponderse con el elaborado por el ingeniero, *fundamentando sus respuestas*.
  - 2) El ingeniero comenta que no tiene sentido agregar más de 100 árboles. ¿Les parece que está acertado? ¿Por qué?

*Fundamentación del trabajo matemático rico:* para ello retomamos los indicadores que mencionamos al inicio de este ejemplo.

El alumno deberá **explorar** y podrían ver que la producción total de naranjas por año es:

Cantidad de de árboles	Cantidad de naranjas por árbol	Producción total
<b>40</b>	<b>500</b>	<b>20.000</b>

Luego tendrán que **traducir** del lenguaje coloquial al simbólico para obtener una expresión que dé la producción total en función de los naranjos que se agreguen (*interpretación, análisis*).

Si se indica con  $x$  a la *cantidad de árboles que se agregan*, el total de árboles será  $40 + x$ .

Y el rendimiento por árbol será  $500 - 5x$ .

Así podrían **conjeturar** una fórmula que permita obtener la producción en función de los naranjos agregados.

Cantidad de	Cantidad de naranjas por	Producción total

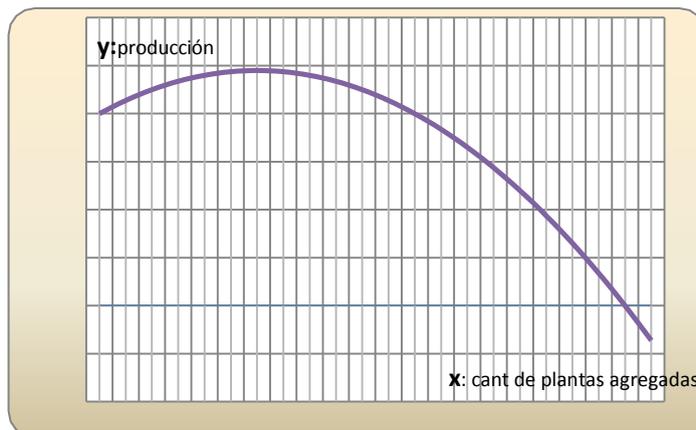
<sup>1</sup> Adaptado del libro: CAMUYRANO, B. y otros (2009), *Matemática I, modelos matemáticos para interpretar la realidad*, Buenos Aires, Edit. Estrada.

árboles	árbol	
<b>(40 + x)</b>	<b>(500 - 5x) =</b>	<b>P(x)</b>

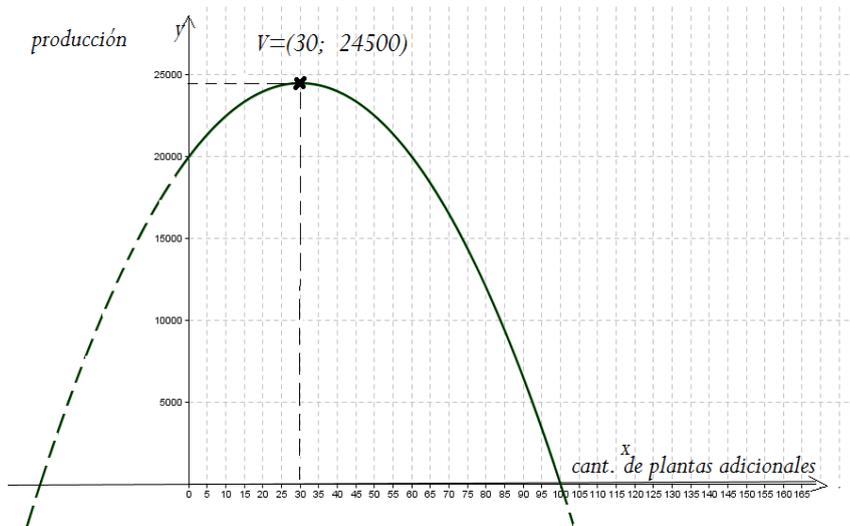
Se podría recurrir a una tabla de valores y un gráfico, como los siguientes, que fueron elaborados en Excel, utilizando valores de  $x$  que van de 5 en 5. Con esta ayuda pueden contestarse las preguntas del punto 2). También podrían realizarse las cuentas a mano, o con calculadora, aunque insumiría más tiempo.

<b>x</b>	<b>f(x) = (40 + x).(500 - 5x)</b>
0	20000
5	21375
10	22500
15	23375
20	24000
25	24375
30	24500 máximo
35	24375
40	24000
45	23375
50	22500
55	21375
60	20000
65	18375
70	16500
75	14375
80	12000
85	9375
90	6500
95	3375
100	0 para 100 árboles agregados, se anula la producción

105	-3625 no tiene sentido en el problema
-----	--



Otro grupo podría haber tomado valores de  $x$  que van de 10 en 10, como el siguiente que se graficó en Geogebra, y apreciar que, más allá de la escala elegida, se obtiene la misma gráfica.



### Observaciones que pueden realizarse a partir de los datos obtenidos o al momento de la puesta en común

- La fórmula obtenida corresponde a una *función cuadrática* (aplicando propiedad distributiva, podrían “ver” la forma polinómica, y comparar con esta “nueva” forma de expresar la función, que es la forma factorizada).
- La máxima producción es de 24500 naranjas por año, y se da si se agregan 30 árboles. (Se da en el vértice de la parábola que, por ser cóncava hacia abajo corresponde a un máximo). *Validación.*
- El eje de simetría es  $x_v=30$ , con lo cual para  $x=5$  y  $x=55$  se tendrá la misma ordenada, ya que 30 equidista de 5 y de 55. *Validación.*

- El dominio de la función es  $\text{Dom } f = [0;100]$ . En  $x=0$  tenemos la situación inicial del productor, con ninguna planta adicionada. En  $x=100$  se anula la producción, el terreno no estaría en condiciones para tantos árboles.
- El punto  $(100;0)$  es una raíz o cero de la función. Como la fórmula está en forma factorizada, puede aprovecharse para obtener este valor *directamente de la fórmula*, recordando que para que un producto entre dos factores sea nulo, al menos uno de ellos debe serlo. (En este caso el valor  $-40$  se descarta). *Validación*.
- El conjunto imagen es  $[0;24500]$ . En este contexto no tiene sentido hablar de producción negativa.
- La producción aumenta para  $x$  comprendida entre 0 y 30, y disminuye si  $x$  está entre 30 y 100.

### Aclaraciones

- Si el gráfico hubiera sido realizado con trazo continuo, el docente podría intervenir con preguntas que ayuden a que los estudiantes adviertan que el conjunto de valores de  $x$  es discreto, como así también el de  $y$ , con lo cual lo más apropiado sería graficar con puntos aislados. De trazarse de manera continua se estaría *modelizando* la situación con un modelo continuo, utilizando, por ejemplo, una función del intervalo real a  $\mathbb{R}$ . Hablar sobre los modelos, pertinencia, no unicidad, etc. también suma al TM.
- Los alumnos también podrían haber “deducido” la fórmula, luego del trabajo con cuentas. Es decir, primero armarse una tabla, probar con distintas posibilidades para  $x$ , y con ayuda de una planilla de cálculo, “pedir” *ajuste polinomial*. (*Exploración, modelización*)
- La *comunicación* de resultados de esta actividad se piensa para la puesta en común. Por ejemplo, la función cuadrática que da la producción, en sus distintas variantes:
  - $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (40+x) \cdot (500-5x)$ , en forma factorizada;
  - o también
  - $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -5 \cdot (40+x) \cdot (x-100)$ , donde se aprecia el valor negativo de “ $a$ ”, que muestra que la parábola está “invertida”;
  - o también la forma polinómica:
  - $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -5x^2 + 300x + 20000$  (se observa el valor de “ $c$ ” donde la parábola interseca al eje  $y$ , mostrando el valor inicial de la producción)

### Un ejemplo de trabajo matemático que “no es rico”

Proponer el siguiente ejercicio a los estudiantes, luego de dar la forma factorizada de la función cuadrática, y luego de que el profesor realizó varios ejercicios similares.



## **Reflexiones sobre la formación de profesores para que sus prácticas promuevan el trabajo matemático del estudiante de nivel Secundario**

Pensar en qué debería incluir la formación del profesor de Matemática para que éste promueva en sus clases de nivel Secundario el trabajo matemático de los estudiantes es sin dudas un punto clave de la formación inicial.

Generamos aquí un espacio para reflexionar alrededor de algunas prácticas que, llevadas adelante en el nivel Superior no sólo en Práctica Docente, tienden a formar un docente que efectivamente tenga su preocupación centrada en el TM de sus alumnos. Las propuestas siguientes incluyen las realizadas por los colegas del Ciclo.

✓ *Instalar el tema del "trabajo matemático" en todas las materias en las que sea pertinente enseñar lo relativo a TM.*

La preocupación sobre la formación en TM debería ser un eje que atravesase toda la formación, tanto las materias areales como las de la formación general. En el primer caso, procurando que efectivamente los estudiantes realicen TM acorde al nivel Superior; y los segundos, profundizando las implicancias de la autonomía en los procesos de aprendizaje, la enseñanza por desarrollo de capacidades, qué son las habilidades cognitivas, etc. En los diferentes años de Matemática y su Enseñanza o Didáctica de la Matemática, esta noción podría tener aproximaciones sucesivas que permitan internalizar las nociones y que sean herramientas adquiridas para poder afrontar la práctica docente.

✓ *Proponer al profesor en formación: a) la producción de una definición o caracterización sobre trabajo matemático; y b) identificación de tareas y rol docente para que pueda promoverlo.*

Esta tarea incluye la búsqueda bibliográfica, la selección, el uso adecuado de parafraseo y citas; y obliga al futuro docente a decidir qué es lo que para él será valioso. Esto entrará en diálogo con teorías de Educación Matemática y se permitirá al futuro docente que plasme su perspectiva encuadrándose en los cánones aceptados por la comunidad educativa. Esta tarea, y su discusión en el nivel Superior, es valiosa para el profesor en formación, no sólo por ser cognitivamente exigente, sino porque permite preservar las particularidades de cada uno de ellos, poniendo en evidencia que no hay recetas para enseñar en el nivel Secundario, a la vez que deben hacer el ejercicio de encuadrarse en conocimientos que la Educación Matemática provee.

- ✓ *Tomar su propia conceptualización o definición de trabajo matemático y analizar con ella si una situación de clase (tarea planteada y modo de trabajo) dada habilita o no el TM en los estudiantes.*

Este es un ejercicio sumamente valioso porque obliga al estudiante a hacer funcionar como teoría su propia conceptualización. El futuro docente tendrá que buscar evidencias en la situación de clase y relacionarlas con rasgos de su definición para poder sostener lo que afirme. Del mismo modo es valiosa la actividad que sigue:

- ✓ *Tomar su propia conceptualización o definición de trabajo matemático y proponer ejemplos de situaciones de clase (actividad planteada y modo de trabajo) que la cumplan y otros que no la cumplan y por lo tanto no promuevan el TM en estudiantes de nivel Secundario.*

- ✓ *Identificar contenidos matemáticos que el futuro profesor considera que comprenden y pensar cómo y cuándo los aprendieron.*

Esta tarea suele poner de manifiesto que en las clases en las que su rol fue escuchar al profesor, poco aprendieron del tema matemático. En general se reconoce que se aprende y que se comprende más en profundidad cuando el sujeto estuvo expuesto a explicar la noción, a utilizarla para resolver otras situaciones, cuando realizó tareas de índole investigativo, etc.

- ✓ *Reflexionar sobre el TM realizado en asignaturas de Matemática de la formación superior y medio.*

Esta actividad permite entender el rol que el propio estudiante de profesorado ha tenido en los momentos en los que le enseñaron Matemática y podrán nuevamente reconocer qué experiencias son las que le permiten aprender Matemática.

- ✓ *Modificar actividades de modo que la nueva versión promueva un TM rico.*

Esta actividad puede ser un paso previo al diseño propio de actividades que promuevan un TM rico. Obliga a analizarla, ver qué falla y pensar cómo subsanar esos faltantes.

Lo que hemos presentado en este capítulo acompaña a la tarea del futuro docente, tanto en la programación de la enseñanza como en la gestión de su clase, pues lo tendrá que considerar para promover el trabajo matemático en sus estudiantes de nivel Secundario.

Asimismo y por lo recién dicho, el concepto de trabajo matemático también es un eje para la tarea del formador de profesores quien estará pensando y decidiendo cómo intervenir en la formación para que esos estudiantes del profesorado tengan herramientas y sean capaces de

programar y llevar adelante la enseñanza de manera que promueva el trabajo matemático en las aulas del nivel Secundario.

# 3

## La programación de la enseñanza

### Introducción

En este capítulo nos dedicamos a pensar en la importancia de anticiparnos a lo que sucederá en la clase de nivel medio, tanto desde el rol del profesor en formación como desde la perspectiva del formador de profesores. Esta anticipación obliga a reflexionar y tomar decisiones sobre la tarea de programar o planificar la enseñanza. También aquí debemos abordar la cuestión desde dos planos diferentes: por un lado, el de los estudiantes del profesorado, para programar las clases en el nivel Secundario; y por el otro, el de los profesores formados, que en el nivel Superior organizan qué hacer para que el futuro docente aprenda a programar o planificar la enseñanza. Cabe resaltar que este capítulo es posterior a los puntos de partida y a la explicitación del trabajo matemático que se desea promover en el nivel Secundario. Esto no es casual y tiene que ver con concebir la programación como la anticipación necesaria que requiere todo plan de acción solo cuando se tiene claro para qué, qué y cómo se quiere trabajar.

Nos referimos a programar la enseñanza de Matemática del nivel Secundario con los términos: programación de la enseñanza, planificación o anticipación, considerándolas con el mismo significado.

### UN PRIMER PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FUTURO PROFESOR

En la práctica profesional del nivel Secundario (o del nivel Superior) las exigencias de la programación suelen estar, en general, centradas en las planificaciones anuales o los "programas" de las materias. Sin embargo, ninguno de nosotros vamos a dar una clase sin tener previsto para qué vamos, qué queremos enseñar, qué actividad pediremos a los alumnos que realicen, cómo se articula con las clases anteriores y las siguientes y cómo pensamos evaluar lo que estamos enseñando. Vamos a focalizarnos en esto último para reflexionar y tener algunos puntos de partida.

Una práctica que afortunadamente está creciendo en las instituciones es el diseño conjunto, entre colegas de cursos paralelos, de estrategias y actividades que se desarrollarán para enseñar determinados temas. Muchas veces esto se hace sin que quede registro escrito, por lo que se pierde la posibilidad de continuidad y no tiende a lograrse una sistematización de este tipo de trabajo. Sin embargo, los profesores que implementan estas clases en general comparten posteriormente el resultado obtenido y las propuestas de mejora, evidenciando así la importancia de evaluar la implementación como paso indispensable para

mejorar el próximo año. Esto tiende a romper el paradigma en el que fuimos formados muchos de nosotros "cada maestrillo con su librillo". Hoy seguir en él implicaría desconocer, por un lado, que la enseñanza puede programarse colaborativamente con alto grado de involucramiento de cada uno de los que comparten el trabajo; y por otro, que esto ayuda a crecer en el conocimiento sobre cómo enseñar a los que participan en el intercambio. También implicaría desconocer que la autonomía de los docentes tiene como límite la necesidad de respetar las recomendaciones que surgen relativas a la enseñanza. Los sentidos, los obstáculos y otras cuestiones propias de cada contenido particular forman parte de los resultados de numerosas investigaciones que hoy en día aporta la Educación Matemática. Esto incluye en forma relevante la necesidad de que esa enseñanza a desarrollar incluya promover el trabajo matemático que ha de garantizarse hoy en el aprendizaje en las aulas del nivel Secundario. No debemos desconocer que hay trabajos realizados sobre la enseñanza de algunos tópicos a trabajar en el nivel Secundario que han sido especialmente diseñados y evaluados en su implementación, y utilizarlos y adaptarlos de forma consciente y atenta permitiría avanzar en nuevos desarrollos que perderán algunos matices pero sumarán otros. Decimos todo esto para justificar la importancia de que el futuro docente (y el docente formado) recurra a investigaciones y desarrollos didácticos ya elaborados para enseñar los temas matemáticos.

La programación de la enseñanza ha sufrido a lo largo de estos últimos años diferentes miradas y exigencias según las diversas posturas teóricas. Desde la etapa del auge de los herederos del taylorismo en educación hasta nuestros días, han transcurrido muchos años. En los movimientos pendulares de nuestra educación hubo un momento en el que la programación empezó a carecer de sentido. El trabajar con los emergentes del aula, como forma de responder a los intereses de los alumnos, empezó a dejar de lado la necesidad de las anticipaciones. De todo este tiempo nos han quedado vicios y virtudes que se han convertido en mitos vinculados con la planificación. Sólo a modo de ejemplo podemos mencionar:

- La preocupación por la elaboración de programaciones en formatos estandarizados, que no pueden modificarse.
- La inclusión de objetivos redactados en infinitivo y muchas veces copiados de listados de posibles verbos a utilizar.
- La distribución del tiempo en que se lograrán los aprendizajes previstos.
- La necesidad de unificar tiempos y espacios en las instituciones para lograr supuestamente los mismos aprendizajes en los diferentes grupos de alumnos.
- La elaboración de informes anuales de lo realizado sólo en términos de "contenidos dados" y no de "aprendizajes logrados" o de actividades matemáticas realizadas o experiencias vividas.

- El considerar como contenidos sólo a los conceptos y procedimientos o algoritmos matemáticos y no también a las capacidades generales y a las habilidades cognitivas propias del trabajo matemático.
- La copia anual sistemática de los planes elaborados años anteriores.

Ante todo esto cabe preguntarnos ¿cuál es la función de la programación hoy? La programación articula tres funciones del proceso de enseñanza (Camilloni, 2004<sup>2</sup>):

- una función de *regulación y orientación de la acción*: traza un curso de acción y define una estrategia que permite reducir la incertidumbre y dar un marco visible a la tarea;
- una función de *justificación, análisis y legitimación de la acción*: permite otorgar racionalidad a la tarea y dar cuenta de los principios que orientan las decisiones;
- función de *representación y comunicación*: plasma y hace públicas las intenciones y decisiones pedagógicas en un plan, esquema o proyecto, que puede presentar grados de formalización variable.

Si aplicamos lo planteado por Camilloni, podemos justificar la necesidad de planificar la enseñanza pues la función de regulación y orientación de la acción es clave y constituye la razón de ser de lo que se debe aprender durante la formación inicial. La función de justificación, análisis y legitimación de la acción debería ser lo esencial a considerar para sustentar la propuesta metodológica y la última de las funciones es la que permite que los docentes que acompañan al futuro profesor intervengan anticipadamente para ayudarlo a mejorar su futura gestión en la clase. La anticipación es ante todo una cuestión que deberá acompañar al docente en formación y formado a lo largo de toda su vida profesional. Sin ella difícilmente se podrá optimizar el tiempo de trabajo con los alumnos y ayudarlos a aprender en un proceso que los habilite a conceptualizar, reflexionar y reelaborar aprendizajes matemáticos.

Veamos una relación interesante entre términos similares. Muy parecido a programar didácticamente es *estimar*. Para poder estimar se requiere:

- tener internalizados determinados parámetros que nos permitan encontrar respuestas para resolver una situación, sin realizarla efectivamente;
- abordar la situación con las herramientas que cada sujeto tiene disponibles;
- lograr niveles de aproximación variables según las necesidades del contexto;

---

<sup>2</sup> CAMILLONI, A. (2004), "Sobre la evaluación formativa de los aprendizajes", *Quehacer educativo*, Montevideo.

- utilizar esta hipótesis de respuesta como elemento de control de los procesos que queremos desarrollar sin la necesidad de realizarlos efectivamente.

Si consideramos estos elementos podremos ver que las programaciones tal como las concebimos en los marcos teóricos que venimos desarrollando son estimaciones, en el sentido que acabamos de mencionar, pero específicamente hipótesis de trabajo de lo que suponemos podría pasar en un proceso de enseñanza. Estas anticipaciones son las que nos permitirán visualizar las correcciones necesarias a los planes de acción previstos para poder tomar nosotros las decisiones y no que las decisiones sean fruto de emergentes. Un ejemplo claro de esto es la distribución anual del tiempo para la enseñanza de los temas. Si no se realizan previsiones, la falta de tiempo determina el recorte de lo que queda sin poder enseñar, mientras que una revisión de los tiempos disponibles y de la significatividad de lo que falta trabajar nos permitiría priorizar lo sustantivo.

Hay muchas pautas que puede recibir un estudiante de profesorado en Matemática para que planifique la enseñanza en el nivel medio. Incluimos aquí dos ejemplos producidos por docentes en la segunda etapa del Ciclo quienes entregaron a sus estudiantes del profesorado el siguiente texto.

### **Ejemplo 1**

#### **PAUTAS PARA LA PROGRAMACIÓN DE LA ENSEÑANZA**

MÓNICA LORENZO, LILIANA CRESCENTE Y SANDRA VEDANI STANCO

Una vez que tengan elegido y asignado el curso donde realizarán la residencia, comenzarán a efectuar la observación del mismo durante un período no menor a treinta días, durante el cual oficiarán de ayudante del profesor del curso. Pactarán con él un contenido a desarrollar por un lapso aproximado de un mes. La fecha de la residencia será acordada con el docente orientador e informada al docente de Práctica. En el caso de realizar la residencia en pareja pedagógica, el lapso será de cuatro semanas para cada uno de los integrantes. Durante este período, desde que se le asigna el curso hasta finalizar la residencia, el estudiante de Práctica deberá presentar los avances de la planificación cada vez que le sean requeridos, respetando los tiempos indicados y atendiendo a las apreciaciones realizadas por el docente de Práctica con la finalidad de optimizar la planificación para la residencia.

A continuación se enumeran los puntos claves que deberán tener en cuenta, pero la forma en que los mismos sean presentados en la planificación queda a criterio de los alumnos residentes.

Es preciso explicitar el desarrollo de las actividades con claridad teniendo en cuenta la mayor cantidad de situaciones que se pueden presentar en una clase; plasmar las anticipaciones de las respuestas de los alumnos, los errores que pueden llegar a cometer, para poder determinar qué tipo de intervenciones harán ustedes frente a estas posibles respuestas, para lograr un buen trabajo matemático de los alumnos. Si pueden hacer la mayor cantidad de previsiones posible en la planificación, ésta será un elemento de gran utilidad al momento de la residencia y no sólo un formalismo.

1. Deberán realizar un **diagnóstico del grupo** al que va dirigido. (Tener en cuenta en la descripción los antecedentes del trabajo de los alumnos con los contenidos a trabajar, principales problemáticas observadas y desempeño del grupo, relación entre el docente y los alumnos, etc.)
2. Elaboren las **expectativas de logro** adecuadas al nivel al que se dirige y al grupo de alumnos.
3. Enuncien los **objetivos específicos** a alcanzar (que sean observables). Tengan en cuenta que aquellos que enumeren tiendan a que los alumnos desarrollen un verdadero trabajo matemático (recuerden lo reflexionado sobre el tema)

#### 4. **Selección y organización de los contenidos**

- Tomar en cuenta los ejes vertebradores del área o los conceptos del diseño.
- Problematizar las situaciones de aprendizaje (recuerden que no podrán dar una clase expositiva sino que ésta debe enmarcarse en un modelo apropiativo; propongan situaciones para que los estudiantes trabajen y desarrollen un trabajo matemático rico).
- Tener en cuenta los conocimientos previos de los alumnos. (Ustedes saben qué contenidos necesitan recordar los alumnos. Tengan presente que si no los recuerdan deberán realizar preguntas para ser evocados; explícitenlas).
- Tender a que resulten significativos al grupo.

Deben tener en cuenta las sugerencias que el diseño curricular aporta para cada contenido a modo de orientación y consideraciones didácticas, e intercambiar tanto con el docente orientador como con el docente de la Práctica los contenidos que propondrán.

#### 5. **Actividades:** las mismas deberán propender a:

- actuar como motores para la producción del conocimiento matemático deseado;
- promover el trabajo cooperativo y solidario;
- promover situaciones donde se ejerzan valores inherentes a la vida democrática;

- incorporar el lenguaje matemático y adquirir, en forma progresiva, niveles de expresión cada vez más claros y formales;
- posibilitar la formulación de hipótesis a través de:
  - a) la discusión;
  - b) la fundamentación de opiniones;
  - c) la búsqueda de información complementaria;
  - d) la confrontación entre diferentes fuentes;
  - e) la elaboración de conclusiones.

Tengan en cuenta que cuando se plantea una determinada situación a los alumnos, debe considerarse si han podido resolverla inmediatamente, con los conocimientos disponibles o si el significado de la misma está más allá de sus posibilidades de interpretación. Si es así, esa situación no constituye un problema para ellos; por el contrario, ésta debe poder interpretarse con la red de significación construida por el alumno, pero debe plantearle un desafío.

Deberán mencionar cómo piensan llevar adelante la propuesta, los distintos momentos, si propondrán instancias de trabajo individual, en parejas y/o grupal. También cómo favorecer la formación de un ambiente donde los alumnos encuentren las condiciones adecuadas para hacer trabajo matemático, que puedan conjeturar explorar, procesar información, obtener de ella los datos para resolver los problemas que se presentan, etc. Deberán anticipar intervenciones ante posibles errores y/u obstáculos de los alumnos durante el desarrollo de las actividades, previendo también las posibles respuestas de éstos, la manera en que llevarán adelante la puesta en común (poniendo especial atención en que ésta constituye una estrategia de enseñanza acorde con el propósito de trabajar en la construcción de argumentaciones sobre la validez de las resoluciones, el intercambio, la socialización de los saberes, etc.).

6. Deberán seleccionar y aplicar **recursos didácticos** acordes a las actividades planteadas. A continuación, a modo de ejemplo, se mencionan algunos: uso de las nuevas tecnologías (software como el Geogebra, Cabri, etc.), calculadoras, Internet, textos, útiles de geometría, fotocopias, videos, etc.
7. La **evaluación** debe orientarse hacia una práctica que supere la sola memorización de enunciados o aplicaciones mecánicas de reglas por parte del alumno. Deberá entenderse como un proceso continuo. Es necesario que tengan en cuenta el tiempo y la forma en que se realizará la devolución de la misma y el tratamiento que se le dará al error. Por tal motivo: prever formas de:
  - 7.1. evaluación en proceso (disposición de los alumnos para la tarea / integración al grupo / habilidad para resolver situaciones / procedimientos para arribar a situaciones válidas);

7.2. evaluación de resultados (pruebas de lápiz y papel / cuestionarios / resúmenes / exposiciones orales / otras).

Estas formas de evaluación son ejemplos que pueden seleccionar o proponer otras. Consideren también alternar trabajos individuales, grupales, presenciales, domiciliarios, escritos, orales. También deben especificar los instrumentos que utilizarán para evaluar a sus alumnos.

8. Explicitación de **tiempos**: precisen momentos de la clase, incentivación, desarrollo, cierre. Indiquen también el tiempo cronológico estimado. En las propuestas de residencia, indiquen organización del tiempo dentro de la etapa de cada rotación.
9. **Bibliografía**: incluyan referencias bibliográficas de la utilizada por el practicante y de la proporcionada a los alumnos de las escuelas destino.

Respecto de los contenidos a abordar, realicen consultas en libros o páginas que hablen del abordaje didáctico del mismo. Seleccionen aquellos textos donde el enfoque del contenido y las actividades propuestas sean pertinentes con el trabajo matemático que se pretende desarrollen los alumnos de secundaria.

## **Ejemplo 2**

### **PAUTAS PARA LA PROGRAMACIÓN DE LA ENSEÑANZA**

MIRTA MARGARITA LUCINI, JULIANA ANDREA REYNA, MARÍA RITA TESTA E ISABEL ZUNINO

Te entregamos el presente documento para orientarte en la elaboración de los planes de clase.

### **Es necesario planificar:**

- A la hora de pensar en “enseñar Matemática” es necesario reflexionar sobre la *necesidad de la planificación* (pensar anticipadamente), de las acciones tendientes a lograr el aprendizaje de los contenidos matemáticos en el alumno.
- En primer lugar, a la hora de planificar y en la toma de decisiones, tenemos que tener en cuenta lo que cada uno piensa o cree en cuanto a cómo se construye el conocimiento (matemático) en la mente humana, qué características tiene, qué tipo de aportaciones ha realizado a ello el estudio de la Matemática, cómo es el aprendizaje de los distintos tipos de conocimientos matemáticos (conceptos, procedimientos, etc.) y qué tipo de aprendizaje subyace a cada tarea matemática que se le propone a los alumnos. Todo esto servirá de fundamentación a la hora de tomar las decisiones. O sea, antes de planificar tenemos que ver “dónde estamos parados”, y por

supuesto, dar razones que justifiquen dichas elecciones. Les sugerimos que como futuros docentes tengan estas “respuestas en mente”, aunque no las escriban en sus planes.

### **Plan de clase**

“Enseñar en una clase es tener previsto para qué vamos a enseñar, qué queremos enseñar, qué actividad pediremos a los alumnos que realicen, cómo pensamos evaluar lo que estamos enseñando y cómo se articula esto con las clases anteriores y las siguientes. Se tiene que tener claro objetivo/s, contenido/s, tarea/s central/es de la clase, trabajo matemático que promueve esta/s tarea/s, previsiones sobre evaluación y en qué secuencia se inserta la clase para poder escribir un buen plan de clase.”<sup>3</sup>

### **El plan de clase deberá presentar la siguiente estructura:**

Encabezamiento, contenido a enseñar, conocimientos previos necesarios para dar la clase (enumeración de los mismos), objetivos de enseñanza (propósitos), objetivos de aprendizaje, momentos de la clase: inicio, desarrollo, cierre (deben ir narrados, es decir, qué se realiza en cada momento, cómo es el trabajo propuesto a los alumnos –¿en grupo?, ¿individual?, etc.-), las estrategias didácticas, los recursos, la evaluación, el tiempo, un anexo con las actividades que van a ser usadas resueltas, y la bibliografía (del docente y del profesor).

### *Pautas a considerar cuando elabores un plan de clases*

- Tenés que dominar el contenido disciplinar a enseñar más allá de lo que vayás a enseñar en el nivel Secundario. Volvé a leer, buscar información y estudiarlo de libros de nivel Superior. Contemplá lo que indica el Diseño Curricular.
- Tiene que haber coherencia entre los objetivos propuestos, las actividades que propondrás a los alumnos y la modalidad de trabajo con la evaluación.
- Tenés que tener en cuenta si los alumnos tienen los conocimientos previos necesarios para abordar el nuevo contenido.
- Debés proponer actividades que impliquen trabajo matemático.

---

<sup>3</sup> Lucini, Mirta; Reyna, Juliana, y Zunino, Isabel (2014), Documento elaborado en el marco del Ciclo de Desarrollo Profesional Docente “Ciencias en la Formación Docente de Educación Secundaria. Matemática”, Instituto Nacional de Formación Docente, PROMEDU, Ministerio de Educación de la Nación.

- Formulá objetivos que reflejen las posibilidades de desarrollar habilidades, no deberían (al menos “no siempre”) apuntar a la aplicación de algoritmos de forma repetitiva.
- Resolvé previamente las actividades que vas a proponer, pensá distintas formas de resolución y errores comunes.
- Hacé una previsión de tiempos que deje lugar al trabajo de los alumnos y tené en cuenta qué podrías quitar (por si no te alcanza el tiempo) o qué podrías agregar (por si te sobra tiempo).
- Anticipá tus intervenciones ante posibles errores y obstáculos que los alumnos de Secundario puedan presentar durante el desarrollo de la clase.
- Recordá que la simbolización es un punto de llegada y no un punto de partida.
- Pensá que si proponés utilizar TIC en la clase, su uso para aprender Matemática debería ser realmente relevante.
- Considerá las particularidades del contexto escolar en que darás la clase (por ejemplo: si son estudiantes de muy bajos recursos económicos, evitá poner actividades donde se hable de viajes al exterior).
- Tené en cuenta que al principio podés permitir un lenguaje no formal, pero luego, según las posibilidades, conviene reemplazarlo por el lenguaje matemático.
- Considerá que la producción de conocimiento por parte del alumno es un proceso, no un producto final. Por lo tanto, observá y valorá ese proceso, aunque sea erróneo o incompleto.
- Utilizá recursos que faciliten o permitan el abordaje de las actividades que permitan construir el concepto.

## **UN SEGUNDO PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FORMADOR DE PROFESORES**

Algunas preguntas que surgen en la formación de profesores ante estas reflexiones son:

- ¿qué programaciones exigir a los futuros profesores para que asistan a dar clases?;
- ¿deberían realizar planes de unidad?;
- ¿secuencias de enseñanza?;
- ¿planes de clases?

Si, como decíamos en la sección anterior, consideramos que hoy en día en muchos colegios se trabaja conjuntamente entre docentes, trasladamos esta cuestión a la formación inicial y nos preguntamos si deben trabajar siempre solos los practicantes en la elaboración de sus programaciones,

¿qué ventajas y dificultades podrían preverse si se hacen en parejas o en grupos?, entre otras cuestiones.

Una de las mayores preocupaciones de los estudiantes del profesorado en la etapa de las prácticas o Residencia es la elaboración de los planes de clase. En la mayoría de las instituciones, tenerlos aprobados es condición indispensable para poder acceder a desarrollar sus prácticas. No siempre sinceramos con ellos la situación que los planes de clase sólo los elaborarán en la etapa de las prácticas, pero que son indispensables como única forma posible de apoyarlos en la gestión posterior de la clase. Muchas veces tampoco somos suficientemente claros en términos de lo que esperamos de un plan de clases, cuáles serán las condiciones "duras", es decir exigibles, para la aprobación del mismo. ¿Se discute con ellos en qué marcos teóricos se sustentan estas decisiones "duras"?

También ocurre a veces, en la formación inicial del profesor, que dejamos estas cuestiones en manos de colegas de áreas pedagógicas y didácticas. En muchos casos, ellos desarrollan las clases de programación desde una perspectiva general sin ejemplos específicos de Matemática. Se pierde así la significación del trabajo de la programación como anticipación de lo que se quiere generar en el aula que atiende a haber pensado cómo lograr aprendizajes sustantivos de Matemática en los estudiantes del nivel Secundario. Se diluye también la riqueza de presentar a los alumnos algunos ejemplos elaborados integrando los conocimientos del pedagogo y del docente a cargo de la Enseñanza de la Matemática. De esta forma se priva a los alumnos de conocer ejemplos relativos a aquello de lo que se habla y además se deja que esa integración de cierta complejidad sea resuelta por los alumnos solos.

Ante el requerimiento de los alumnos de apoyar la elaboración de un plan de clases, surgen, en muchos de nosotros, muchas preguntas:

- *¿cuánto es deseable que intervengamos?, y ¿de qué modo hacerlo?;*
- *¿qué orientaciones son necesarias y suficientes?;*
- *¿cuáles condicionan el accionar de los practicantes?;*
- *¿en qué medida se obstaculiza el proceso de elaboración de las programaciones por parte de los estudiantes por la falta de modelos internalizados y de ejemplos vividos a los cuales recurrir para imaginar anticipadamente "la película" de lo que será su clase?*

Estas preguntas no son fáciles de resolver pero podrían ser menos tensionantes si previamente asumimos una postura frente a dos cuestiones fundamentales:

- *La programación no es un fin en sí mismo, sino lo importante es que posibilite un proceso de enseñanza acorde a los requerimientos actuales de la enseñanza de la Matemática, que permita a su vez aprender para mejorar las anticipaciones futuras que siempre deberá hacer como docente.*

- Hay que *diferenciar las dificultades* que provienen de la escritura y comunicación de la programación de las que surgen de la ausencia de claridad en la propuesta de trabajo para la enseñanza.

A fin de atender estas últimas cuestiones, algunos docentes de Práctica y/o materias de Didáctica de la Matemática consideran necesario dedicar un primer tiempo de trabajo específico para que los estudiantes del profesorado puedan internalizar algunos aspectos vinculados a las técnicas de presentación de las programaciones utilizando modelos ya explícitos en los que se evidencien propuestas que mantengan la coherencia entre lo que se quiere enseñar, lo que se propone como tarea para posibilitar ese aprendizaje con un determinado trabajo matemático a realizar y los objetivos para los cuales se propone la clase.

Otra cuestión clave a resolver es qué esquema de programación se utilizará para la presentación de los planes a ser aprobados para poder dar las clases. Ante esto también suelen pesar diferentes perspectivas:

- La que solo requiere de una serie de elementos, como las consignas de las tareas a trabajar, los objetivos y otros, pero que requieren menor tiempo de dedicación de los estudiantes y posibilitan una rápida lectura y corrección por parte de los docentes de práctica y orientador o co-formador.
- La que requiere el detalle de anticipaciones de posibles estrategias de trabajo o respuestas de los alumnos y las posibles intervenciones del practicante ante cada una de ellas, así como eventuales devoluciones a los alumnos mientras trabajan, como también previsiones para coordinar las puestas en común. Ésta, sin duda, requiere un esfuerzo mucho mayor en elaboración y corrección.

Pero junto con las decisiones sobre las estrategias con que los alumnos programarán, deberíamos definir anticipadamente el plan de evaluación de los planes y de devolución de las evaluaciones que realizamos, si estamos como docentes de Práctica o Residencia. La claridad sobre este proceso transparentará los motivos de pedido de rehacer, mejorar o completar lo presentado por los estudiantes.

El docente de nivel Superior debe indicar sus criterios para evaluar la programación de la enseñanza.

Para el Ejemplo 1 anterior, los criterios para la evaluación de la programación de la enseñanza son los siguientes y han sido dados a los estudiantes al mismo tiempo que las pautas del ejemplo.

**CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DE LA ENSEÑANZA**  
 MÓNICA LORENZO, LILIANA CRESCENTE Y SANDRA VEDANI STANCO

Tendremos en cuenta para evaluar sus programaciones, los siguientes criterios de evaluación cuyo detalle es el indicado en el escrito anterior:

- presentación del plan en tiempo y forma;
- ortografía y redacción adecuadas;
- expectativas de logro u objetivos pertinentes;
- selección de contenidos (que atienda a un trabajo matemático rico);
- secuencia y coherencia de actividades propuestas (anticipación de errores e intervenciones);
- selección de recursos;
- instrumentos de evaluación;
- explicitación de tiempos;
- bibliografía (del residente y de los alumnos).

Para el Ejemplo 2 anterior, los criterios para la evaluación de la programación que propusieron los docentes, son:

**CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DE LA ENSEÑANZA**

MIRTA MARGARITA LUCINI, JULIANA ANDREA REYNA, MARÍA RITA TESTA E ISABEL ZUNINO

El docente de Práctica tiene en cuenta los siguientes criterios para la evaluación de los planes de clase:

- En primer lugar, que haya coherencia entre los distintos componentes de la planificación.
- La fundamentación; teniendo en cuenta el enfoque de enseñanza de la Matemática que propone el Diseño Curricular.
- La selección de actividades, que apunten al contenido y nivel cognitivo de los alumnos.
- La selección de variados recursos didácticos por su funcionalidad para la actividad seleccionada, no sólo por variarlos.
- El aprovechamiento del tiempo en la implementación del plan.
- La expresión escrita con redacción y ortografía adecuadas.
- La anticipación de posibles intervenciones del docente ante errores o dificultades de los alumnos.
- La relevancia de la incorporación de TIC, si la hubiera.
- La fundamentación de las elecciones realizadas en los ítems anteriores.

Nos parece importante explicitar a los estudiantes que cuando se habla de “aprobar” un plan, en realidad se hace referencia a decir que está lista “una propuesta de trabajo que posibilitará enseñar mejor en una clase”. Esto es más que ver si se reúne un mínimo de requisitos, es tratar de lograr la mejor producción posible para que el/la practicante pueda desempeñarse con seguridad en el aula de secundaria. Los pedidos de mejoras sucesivas a cada plan son parte del proceso de enseñanza ajustada a las necesidades de cada estudiante. Por eso la devolución que se realiza ocupa un lugar central en la propuesta de trabajo y debe responder a este objetivo. Es indispensable otorgar a cada alumno, o grupo de alumnos que programan conjuntamente, el espacio de tiempo necesario para interactuar sobre las modificaciones que se plantean como necesarias, no sólo para que pueda encontrar la justificación al pedido de mejora sino también para que comprenda qué se espera que pueda incluir en reemplazo de lo presentado.

Algunos docentes consideran oportuno acordar con los estudiantes listas de cotejo o de preguntas que sirvan de referencia para el proceso de autoevaluación de los estudiantes previa a la entrega al docente de Práctica. También se convertirá esto en marco de referencia para las devoluciones del docente. Es clave considerar que, si se da un documento con orientaciones para programar, la lista de cotejo debe estar en absoluta consonancia con el mismo. Esto significa cuidar que lo que se dice en el documento sea considerado a la hora de evaluar y que no haya aspectos a evaluar que no fueran presentados en el documento. A continuación se propone la lista de cotejo correspondiente al Ejemplo 2 anterior.

**LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR LA PROGRAMACIÓN DE LA ENSEÑANZA**  
 MIRTA MARGARITA LUCINI, JULIANA ANDREA REYNA, MARÍA RITA TESTA E ISABEL ZUNINO

<b>ASPECTOS A CONSIDERAR</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
¿Se contemplan los saberes previos de los alumnos a la hora de programar la clase?		
¿Fundamenta su propuesta teniendo cuenta el enfoque de la enseñanza de la Matemática que propone el D.C.?		
¿Hay coherencia entre los objetivos que se proponen y los contenidos que se desarrollan?		
¿Hay coherencia entre los contenidos y las actividades?		
¿Hay coherencia entre el proceso de aprendizaje y la evaluación		

<b>ASPECTOS A CONSIDERAR</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
propuesta?		
Los contenidos planteados, ¿resultan significativos para los alumnos?		
Las actividades propuestas, ¿promueven el trabajo matemático por parte de los alumnos?		
¿Es correcto el tiempo estimado para cada momento de la clase?		
¿Se explicitan intervenciones del docente ante respuestas incorrectas del alumno?		
¿Se posibilita la participación activa de los alumnos?		
Los recursos que emplea, ¿son adecuados para el tema que se desarrolla en clase?		
Si se usan TIC, ¿es relevante su utilización?		
¿Se explicitan los criterios de evaluación?		
¿Se valora el proceso, además de los resultados del aprendizaje?		
¿Se hace constar el instrumento de evaluación que se empleará en la clase?		

Otra grilla posible es la siguiente (que **no** es la correspondiente al Ejemplo 1 anterior)

### ***Cuestiones a considerar en la evaluación de las programaciones de la enseñanza***

#### *Generales:*

- Redacción y ortografía.
- Coherencia entre los diversos puntos.
- ¿Se explicita a los estudiantes el por qué o para qué se plantea cada tarea que se les entrega?
- ¿Se expresa en un lenguaje sencillo, accesible a los alumnos sin por eso dejar de tener precisión y rigor matemático? ¿Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en forma oportuna?
- ¿Se hace un proceso de simbolización creciente?

#### *Específicos en cada ítem:*

1. CONTENIDO DE LA CLASE:
  - a. ¿está precisamente explicitado el alcance de los mismos?

- b. ¿se incluyen la/s capacidades y/o habilidad/es cognitiva/s propia/s de la Matemática que se procurará enseñar?
2. OBJETIVOS / EXPECTATIVAS DE LOGRO/ PROPÓSITOS:
- a. ¿Se indican las capacidades que se quieren lograr en los estudiantes en la clase?
  - b. ¿Se precisan los alcances de los conceptos y procedimientos/ algoritmos matemáticos que se trabajarán con esas capacidades?
3. TRABAJO MATEMÁTICO / MODO DE CONOCER QUE PROPICIA:
- a. ¿Cuál/es es/son las habilidades cognitivas propias del quehacer matemático que se propician en la/s tarea/s que se plantean? ¿Se posibilita el trabajo con creciente autonomía de los estudiantes?
4. INICIO:
- a. ¿Se presenta lo que se va a trabajar vinculándolo con lo trabajado en clases/los contenidos anteriores/la vida cotidiana/alguna otra referencia?
  - b. ¿Se presenta a los estudiantes el porqué de la tarea que se está proponiendo?
  - c. ¿Se indica claramente la consigna de la tarea que se trabajará en la clase o aquella con la que se iniciará la clase? ¿Se indican las condiciones en las que se realizará la misma (si es individualmente, grupalmente, de a pares, etc.)?
  - d. ¿La tarea propuesta posibilita que el estudiante desarrolle algunas capacidades y/o habilidades cognitivas propias de la Matemática? ¿Cuáles? ¿Coincide con lo enunciado anteriormente? ¿Se podría reformular el enunciado para promover otra/s tarea/s cuyas demandas cognitivas sean más exigentes con relación al trabajo matemático; es decir, que sea menos directivo el enunciado, que permita explorar, representar, tomar decisiones...?
5. DESARROLLO:
- a. ¿Se presentan un conjunto de preguntas posibles para interactuar con aquellos alumnos que no pueden iniciar el trabajo y están desorientados? ¿Se las considera adecuadas? ¿Devuelven el problema a los estudiantes o lo resuelven en parte? ¿Se promueve la validación de los mismos estudiantes previo a la puesta en común?
  - b. ¿Se anticipan respuestas posibles de los estudiantes y se proponen intervenciones adecuadas del docente ante cada una de ellas?
  - c. ¿Se plantea un momento para la puesta en común? (que no es sinónimo de corrección). ¿Se presentan preguntas para coordinar la puesta en común? ¿Se promueve la discusión y

los diferentes puntos de vista? ¿Se promueve que los alumnos argumenten en sus respuestas? ¿Se explicita si se hace al terminar toda la tarea o se la va haciendo parcialmente?

- d. ¿Es explícito lo que quedaría en el pizarrón?
- e. ¿Está indicado lo que debe quedar en la carpeta?
- f. Si se tiene que volver a plantear situaciones o consignas, ¿queda clara la vinculación entre las tareas y el porqué o para qué de la siguiente tarea?
- g. ¿Se realiza institucionalización? ¿Se evidencia en qué momento podría haber surgido? ¿Hay preguntas en la puesta en común que aporten en esta dirección, o bien escritura previa de conclusiones? ¿Se sistematiza sólo oralmente o se hace escribir sistematizaciones en cuadernos o carpetas?
- h. ¿Se plantea en algún momento que hagan una mirada metacognitiva de lo trabajado?
- i. ¿Se pide en algún momento escribir sobre definiciones/procedimientos /argumentos/ conclusiones/lo aprendido u otros? (no es condición de cada clase, pero sí de, en algún momento de la secuencia)
- j. ¿Se propone a toda la clase preguntas o consignas a resolver oralmente para considerar el nivel de comprensión y/o transferencia de los estudiantes de lo aprendido en la clase?

#### 6. APLICACIÓN / EVALUACIÓN:

- a. ¿Las tareas planteadas tienen el mismo nivel de dificultad, refieren al mismo contenido y requieren las mismas capacidades que las planteadas en esta clase sin que sean una réplica de las mismas?

#### **En síntesis**

- ✓ Entrar a una clase a enseñar requiere tener previsto para qué vamos a enseñar, qué queremos enseñar, qué tarea pediremos a los alumnos que realicen, cómo pensamos evaluar lo que estamos enseñando y cómo se articula esto con las clases anteriores y las siguientes.
- ✓ Programar es anticiparse, estimar lo que se desea que ocurra en una clase, elaborar una hipótesis de trabajo sobre la mejor forma de enseñar algo.
- ✓ Anticiparse permite optimizar el tiempo, hacer las correcciones necesarias y preparar los elementos requeridos para que la clase resulte más ajustada a una propuesta reflexionada sobre el objeto de enseñanza y su pertinencia con el grupo destinatario.
- ✓ Se tiene que tener claro objetivo/s, contenido/s, tarea/s central/es de la clase, trabajo matemático que promueve esta/s tarea/s, previsiones sobre evaluación y en qué secuencia se inserta la clase para poder diseñar un buen plan de clase.

- ✓ Hay que diferenciar el proceso y logros de la escritura de los planes a elaborar y lo sustantivo sobre lo que se trabajará que incluyen los planes.
- ✓ El plan de clases es la herramienta que permite al docente de Práctica intervenir anticipadamente para mejorar la propuesta de enseñanza del/los practicantes.
- ✓ La principal razón de ser de un plan de clase es que el practicante pueda enseñar adecuadamente en una clase.
- ✓ Ser docente de Práctica implica tener como objeto de enseñanza los diferentes momentos que implican la elaboración de los planes así como su evaluación.
- ✓ Los practicantes deben tener claridad de antemano sobre las características de la evaluación de sus planes para la aprobación de los mismos.
- ✓ Las anticipaciones del docente de Práctica respecto de esos criterios le deberían permitir realizar un proceso de autoevaluación de sus planes.

# 4

## La gestión de la clase: el aprendizaje fundamental de la carrera

### Introducción

En este último capítulo nos ocupamos de lo que es la razón de ser de la formación del profesor y de todos los otros trabajos de la cátedra: el practicante a cargo de la enseñanza de Matemática en un aula del nivel Secundario. Sabemos que aquí no finalizan ni los aprendizajes del profesor en formación ni el proceso de Práctica Docente, pero sí que aquí está su razón de ser. Todo lo anterior es preparatorio para que se efectivice del mejor modo posible este momento en el que los estudiantes de secundario juegan un rol fundamental en generar demandas de intervención del docente imposibles de anticipar.

La tarea central que realizarán los practicantes es una práctica social compleja y como tal puede ser abordada desde diferentes perspectivas. En esta práctica cada estudiante comienza a perfilar lo que será su impronta como docente, su identidad, la que se expresará en un modo particular y único de llevar adelante sus clases. Es desde esa construcción personal que podrá establecer puentes genuinos de vinculación, de apropiación de conocimientos, de coordinación de tareas, etc. De nada sirven los modelos, ni las aspiraciones de "parecerse a", tampoco los estereotipos que los docentes de Práctica a veces intentamos inculcar. ¿Qué tener en cuenta para el momento de gestionar una clase de Matemática en el nivel Secundario?, ¿qué debe saber el practicante?, ¿qué espera el docente de Práctica del practicante?, son algunas preguntas que el practicante se hace desde su perspectiva. Mientras tanto, el docente de Práctica se pregunta: ¿qué preparación previa los podría ayudar a los practicantes a transitar mejor esta etapa? ¿Cómo se podría intervenir para que los practicantes optimicen sus aprendizajes y el tiempo? ¿Qué rol juegan en esto los estudiantes del nivel Secundario?, ¿y los docentes co-formadores? Como se ve aquí, y como hemos sostenido a lo largo del texto, todo el tiempo estamos pensando en dos planos: el del practicante y el del docente de nivel Superior, y vamos a plantear ciertas pautas para cada uno de ellos.

Muchas son las tareas que hace el practicante durante su formación y también muchas son las que se van haciendo a lo largo del trabajo en la cátedra de Práctica Docente. Todas ellas están dirigidas en general a preparar el momento en que el practicante se pare frente a un curso de nivel Secundario y comience el ejercicio efectivo de la tarea que ocupará centralmente la mayoría del tiempo de su vida profesional. Aquí no

bastará un cúmulo de conocimientos, deberá: relacionarse adecuadamente con los adolescentes y con los docentes orientadores, administrar los tiempos, hablar en forma clara y precisa, desplazarse cómodamente por el espacio disponible, atender simultáneamente a un grupo en particular sin dejar de ver qué sucede con el conjunto de la clase, tener la capacidad de convocar el interés de los alumnos venciendo a veces su timidez, sus propios miedos, sus nervios ante lo desconocido, los problemas personales, y por sobre todo deberá *enseñar Matemática!* Esta práctica se caracteriza por la inmediatez de las respuestas que debe dar el docente a cargo, no puede discutir con otros cómo resolver una situación, considerar qué recomendaciones darían los expertos, debe generar intervenciones de las que será el único responsable. Todo sucede vertiginosamente en el lapso de 40 a 120 minutos.

Es esta práctica social la que interpela a cada practicante de una manera única y ningún libro la puede reemplazar pues instala en el docente novel más interrogantes que respuestas. Y esas preguntas serán las que verdaderamente lo motivarán para querer profundizar las cuestiones estudiadas. La situación ya es tensionante y además está signada también por la presión de ser observado por el docente co-formador, a veces sus pares y el docente de Práctica. Si a esto se le suma el desconocimiento de los alumnos del Secundario con los que trabajará y la necesidad de generar el vínculo con ellos en el momento de la práctica, la situación puede resultar francamente más complicada. Es por esto que en muchas instituciones se promueve el desempeño sistemático en ayudantías en el mismo curso previo al momento de dar clase, desempeñando distintos tipos de roles, y durante períodos de extensión diversa. Sería deseable que ese período fuera no menor a un mes, para facilitar el conocimiento mutuo con el grupo de alumnos a los que se les enseñará posteriormente.

Una de las cuestiones centrales en que sería deseable que un docente se forme es en devolver preguntas a los alumnos en función de sus conjeturas y de los procesos que está imaginando, no intentar llevarlos por un único camino, sino poder dilucidar por dónde van los supuestos y razonamientos de los alumnos, aprender a leer lo implícito, más allá de lo dicho explícitamente y sobre todo, más allá de que esto sea manifestado con vocabulario técnicamente adecuado y con expresiones simbólicas correctas desde el inicio de las intervenciones en un tema nuevo. Para aprender y ejercitarse en esta tarea, el practicante necesita indiscutiblemente de los alumnos con quienes se encuentra en clases que duran una a dos horas. ¡Difícil aprendizaje con tiempos tan cortos! Lo que haya anticipado en el profesorado –sin alumnos reales– sin duda le será útil, pero el tiempo irremplazable para aprender esta tarea compleja en situaciones reales es breve durante su formación.

Algunos sostienen que el alumno practicante debería encarar inicialmente sólo una o dos prácticas aisladas. Otros, en cambio, que cada clase tiene que formar parte de un proceso, de una secuencia de trabajo, que nada se aprende en un único momento, que cuanto mayor es la práctica mayores

serán los aprendizajes, que el actuar –en términos piagetianos- es la fuente principal del aprendizaje. Esto es como aprender a nadar. ¿Quién se apoyará en un banco en su casa haciendo los movimientos y creyendo que está preparándose para nadar bien? ¿Reemplaza esto el sostenerse a flote, sincronizar movimientos, garantizar la respiración, entre otras cuestiones que se requieren estando en el agua?

Para el estudiante de profesorado esto deja grandes preguntas y desde la organización de su formación deja dos grandes debates: ¿en qué año de la carrera de la Formación Docente se deben comenzar a gestionar las clases frente a alumnos en el nivel Secundario? Por otro lado, ¿cómo empezar?, ¿con clases aisladas?, ¿en el marco de la enseñanza de una secuencia?, etc. Estamos convencidos que si se quieren aprendizajes duraderos se debe dar tiempo a que cada uno encuentre su “estilo de gestión” de la clase, proceso de trabajo para el que se requiere tener la posibilidad cercana de volver a intentar poner en marcha todo lo revisado y con ansias de volver a intentarlo rápidamente para mejorar lo hecho. Pero también se requiere tiempo para que el practicante logre descentrarse y poder escuchar y mirar a sus alumnos para lograr intervenciones adecuadas y para poder modificar sus estrategias de enseñanza.

### **UN PRIMER PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FUTURO PROFESOR**

Hay cuestiones que pueden preverse en las planificaciones y que ayudan al practicante a mejorar su desempeño en las aulas porque les da marcos de referencia. Sólo a modo de ejemplo mencionamos:

- Tener secuencias planificadas y no sólo clases aisladas, los ayuda a enmarcar el trabajo de cada clase y focalizar los aspectos sustantivos para las clases sucesivas.
- Programar tareas que promuevan el trabajo matemático de los alumnos y les resulten convocantes.
- Incluir en la programación de planes, preguntas posibles para interrogar a los alumnos que inicialmente no comienzan a trabajar o la abandonan, a fin de involucrarlos en las tareas y que comiencen a resolver las consignas dadas.
- Haber anticipado las intervenciones posibles de los alumnos (estrategias posibles de resolución, errores anticipados, respuestas inesperadas, etc.), y a partir de allí, preguntas o intervenciones apropiadas.
- Haber anticipado cómo será la modalidad de trabajo en las puestas en común, si habrá preguntas, cuáles, si previamente pasarán al pizarrón, quiénes, quién los elige, con qué organización, etc.
- Saber diferenciar lo que será una puesta en común de una corrección de tareas.

- Decidir cómo el alumno sistematizará lo que se está trabajando (sea que escribe ordenadamente la información en el pizarrón, u otras opciones).
- Tener claro qué se conceptualizará al finalizar la clase.

Pero más allá de lo previsto en la programación, la gestión de la clase es la que realmente define la posibilidad de que los alumnos del nivel Secundario puedan realizar un aprendizaje autónomo y realizar un trabajo matemático tal que les permita el desarrollo de capacidades cognitivas y metacognitivas. ¡No hay planificación a prueba de docentes! Pero también es cierto que a veces, una programación no tan adecuada, en un docente que gestiona la clase con criterios actualizados, posibilita un trabajo valioso de los alumnos.

Incluimos a continuación pautas para los estudiantes de profesorado que son útiles para anticipar la gestión de la clase y que fueron elaboradas por docentes del Ciclo.

### **Ejemplo 1**

#### **PAUTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CLASE**

SILVIA MULLER, MARIANA ANDEREGGEN, FABIANA INGARAMO, MARÍA LAURA BARBERO, CARINA TONETTI, LAURA TOSORATTO, MARÍA DEL VALLE RIGHERO, PAOLA MAGNANO Y MARISA RIGHI

### **Introducción**

En este documento se describen las pautas esperadas para la gestión durante tus clases en el nivel Secundario.

El desarrollo de la clase de Matemática depende de las tareas matemáticas propuestas, de los alumnos (sus concepciones y actitudes relacionadas con la Matemática, sus conocimientos y experiencias de trabajo matemático), de otros factores, como el contexto escolar y social (la organización y funcionamiento de la escuela, los recursos existentes y las expectativas de los padres y la comunidad), y depende también del propio profesor, de su conocimiento y competencias, muy especialmente del modo en que introduce las diferentes tareas planificadas y apoya a los alumnos en su realización.

Las distintas investigaciones en Didáctica de la Matemática demuestran que el alumno aprende como consecuencia de la actividad que desarrolla y de la reflexión que hace sobre ella. La tarea matemática producto del trabajo matemático propuesto por el profesor es un elemento fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje. Al profesor (alumno practicante en este caso) le cabe favorecerlo, planeando y gestionando clases que

tengan en cuenta las características e intereses de los alumnos y saquen partido de los recursos existentes además de considerar todos los factores que inciden en la gestión de la clase.

Por ello les proporcionamos este documento con sugerencias para que alguna situación de la clase, imprevisto o cualquier otro incidente no los tome por sorpresa. Asimismo, les quedará claro lo que, como docentes de Práctica, esperamos que vayan aprendiendo e incorporando.

### *Pautas para la gestión de la clase*

Es interesante que:

- Otorguen a los alumnos un papel de participación activa y ustedes desempeñen un papel de organizadores y dinamizadores de la clase.
- Indaguen sobre los conocimientos previos, articulen con temáticas anteriores y relacionen aspectos de la realidad. Piensen y tengan respuestas a preguntas tales como: ¿cómo vinculan el trabajo a proponer con los conocimientos previos, con preguntas?, ¿cuáles? ¿Cómo son sus intervenciones? ¿Cómo es el modo de abrir el juego a las interpelaciones al momento de indagar?
- Muestren precisión conceptual, uso de terminología específica, conocimiento profundo y fundamentado del contenido.
- Usen correctamente los espacios del pizarrón, escriban con claridad, verifiquen la ortografía, empleen los recursos didácticos en forma efectiva y eficiente.
- Intenten estimular la motivación por el tema a desarrollar, repregunten, aclaren o salven dudas. Estén atentos a ver si les interesó la situación planteada, si es en contexto extra-matemático, para ajustar.
- Establezcan tiempo para brindar la oportunidad de que sus alumnos del Secundario piensen y aprendan críticamente.
- Muestren respeto, interés, cordialidad, entusiasmo y alegría de enseñar.
- Con respecto a la oralidad, es conveniente graduar los tonos de voz para evitar la monotonía.
- Consideren los errores de los alumnos como herramienta de construcción del conocimiento.
- Capitalicen los aportes de los alumnos y sus diferentes modos de aprender.
- Articulen los distintos momentos de la clase: de exploración, de desarrollo de nociones y procedimientos, de aplicación y cierre.

- Promuevan y orienten adecuadamente la dinámica grupal durante la clase teniendo en cuenta la disciplina, el agrupamiento, el espacio, el tiempo, los recursos.
- Controlen el tiempo con el que cuentan para el desarrollo de la clase, de tal manera que puedan efectuar las actividades de cierre.
- Tengan en cuenta la posibilidad de surgimiento de imprevistos. Estar atentos a la posibilidad de cambio de la dinámica de la clase: un recurso TIC puede fallar, inasistencia masiva, retiro de un grupo de alumnos, corte de luz. Tengan "un plan B".
- Comuniquen claramente los criterios de evaluación. Consideren las tres funciones de la evaluación estableciendo un corrimiento de esta como producto final sino como proceso.

#### Con respecto a **la comunicación en la clase de Matemática:**

- Permitan que sus alumnos puedan expresar sus ideas y confrontarlas con las de sus compañeros.
- Pidan a sus alumnos que aclaren y justifiquen sus razonamientos en forma oral o por escrito.
- No formulen preguntas que susciten respuestas del tipo "sí" o "no", o que en la formulación incluyan la propia respuesta.
- Hagan una pausa después de una pregunta, eviten responder a sus propias preguntas, intenten continuar las respuestas de los alumnos preguntando ¿por qué?
- Garanticen que la comunicación se dé en los dos sentidos de ustedes hacia el alumno, del alumno hacia ustedes.
- Provoquen la comunicación entre los alumnos, estableciendo reglas apropiadas.
- Usen en esta comunicación diversidad de soportes: orales, escritos, medios audiovisuales o nuevas tecnologías.

#### Sobre **la negociación de significados:**

- La negociación de significados implica que cada uno de los participantes, el profesor y los alumnos, se forme su propio significado de las cuestiones matemáticas tratadas a través del intercambio de ideas. En este proceso cobra importancia la discusión y la reflexión sobre las distintas tareas.
- Para que se produzca este proceso el profesor en clase debe tener en cuenta que necesita:
  - hacer preguntas y responder preguntas;
  - dar razones y pedir razones;

- clarificar y pedir clarificaciones;
- dar analogías y pedir analogías;
- describir y pedir descripciones;
- explicar y pedir explicaciones;
- dar y recibir ejemplos.

#### Sobre **el ambiente de aprendizaje**:

- Deben tener claro lo que está permitido y lo que esperan de los diferentes actores.
- Deben tener en cuenta que el ambiente de aprendizaje está condicionado por las características físicas del aula, como el tamaño y forma de la clase, las mesas, la luz, el aislamiento de ruidos del exterior.

#### Sobre **las producciones**:

- Analicen las producciones de los alumnos; listen los errores que usualmente cometen los alumnos.

### **Ejemplo 2**

#### **PAUTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CLASE**

OFELIA BORDÓN, MARÍA ELBA CERRATO, RENÉ ESCUDERO Y ELINA VILLEMUR

#### *Palabras preliminares*

La gestión de clase es una actividad medular de la tarea docente, que se anticipa y sustenta en la planificación de las clases. Para fortalecer tu formación profesional, y sabiendo que esta instancia por ser compleja representa una dificultad importante, es que proponemos estas pautas y recomendaciones para acompañar tus primeros pasos.

#### *Pautas a considerar en la gestión de la clase*

- ✓ Has realizado un relevamiento de la institución donde harás la práctica, en la que se indagaron la realidad sociocultural, el contexto, la historia, las rutinas, las lógicas de organización, algunas problemáticas, las normas de convivencia, proyectos y prácticas cotidianas. Es muy importante que las tengas en cuenta para establecer buenos vínculos personales e institucionales, que respetes la idiosincrasia institucional,

que valore los proyectos, los intereses y también los espacios de participación de los estudiantes.

- ✓ Tené especialmente presente las observaciones previas realizadas en el curso y considerá cómo se ha venido dando el clima de la clase, la participación de los estudiantes en las clases, el diálogo entre los alumnos y con el profesor, la diversidad del alumnado, la responsabilidad que asumen (o no) los alumnos, la organización física del espacio, el uso de los recursos disponibles, la inclusión de las TIC, la atención a las diferencias, los trabajos en grupo, la evaluación.
- ✓ Ya has seleccionado estrategias metodológicas para desarrollar tus prácticas que favorezcan los aprendizajes significativos y tornen la situación de aprendizaje en una experiencia placentera para los estudiantes. Estate atento a eventuales ajustes que tengas que hacer. Considerá siempre tener a mano alguna alternativa, por si algo falla, que siga con este lineamiento.
- ✓ Tené en cuenta las recomendaciones que los documentos curriculares hacen tanto para la elaboración de la planificación como para la gestión de la clase, respecto de la forma de trabajo propuesta, ligada fuertemente a la resolución de problemas y a un modo particular de razonar y comunicar los resultados.
- ✓ Tené presente, en la medida de lo posible, los fundamentos teóricos, investigaciones y registros de clase trabajados en el espacio de la Práctica para tomar decisiones para la gestión de la clase.

### *Recomendaciones*

#### **Respecto de la presentación personal:**

- Considerá que es importante que llegues a la escuela con tiempo suficiente (aproximadamente 10 minutos antes) para tomar contacto con el profesor de la cátedra antes del ingreso al aula y podrás retirarte del establecimiento una vez concluido el/los módulo/s de clase.
- Debés vestir de forma adecuada y respetar los acuerdos y normas establecidas en las instituciones de nivel Secundario.

#### **Respecto de los recursos:**

- Recordá que en caso de necesitar instalar un dispositivo tecnológico (proyector, netbook, TV, sonido, etc.) o disponer los bancos de forma diferente en el aula, debes hacerlo durante el recreo previo a dar la clase para evitar pérdidas de tiempo y prever algún inconveniente. Considera además la posibilidad de preparar un plan alternativo para el caso en que se produzca una falla "técnica".
- Procurá que todos los materiales y recursos necesarios para el desarrollo de la clase estén a disposición de todos los estudiantes (por ejemplo, si la actividad requiere el uso de algún software, ver que cada

uno lo tenga en su máquina; y en caso de que alguien no cuente con los elementos, definir cómo ha de trabajar).

### **Respecto del desarrollo de la clase:**

- Procurá ser claro en las explicaciones, dando sólo los elementos o aportes necesarios para que sean los alumnos los que encuentren y desplieguen distintos procedimientos y respuestas a los problemas planteados.
- Es muy importante que sostengas la incertidumbre, aún cuando las respuestas de los chicos no sean correctas o las esperadas. Sé cuidadoso en las intervenciones para no ser tú quien da las respuestas sino que sean los estudiantes quienes las elaboren.
- Es importante que estés alerta a posibles desajustes en la puesta en marcha de las actividades para intervenir haciendo las aclaraciones correspondientes o re-direccionando las acciones previstas.
- Durante la puesta en común, procurá que todo el grupo esté atento para que los chicos se escuchen y puedan seguir el razonamiento de los compañeros. Cuando intervengas, poné en evidencia las opiniones compartidas y las dispares; alentá las discusiones; tratá de mantener la atención, el interés y la participación de todos los alumnos.
- Manejá los tiempos de la clase de modo que se adecuen a la dinámica de la clase, es decir, si alguna actividad requiere tiempo extra, tenelo en cuenta. Pero no olvides que el "ritmo de trabajo" lo marcás vos, por ello debes cuidar que no se vaya demasiado tiempo improductivamente.
- Interactuá de forma respetuosa, fomentando la confianza y la autoestima de los estudiantes. Generá condiciones de trabajo para que el clima de la clase resulte relajado y agradable; explicitá los objetivos de manera clara. Si alguno/s de los estudiantes tiene dificultades para adaptarse a la forma de trabajo propuesto, intervení de manera personalizada para no ponerlo en evidencia, se recomienda hablar con voz baja pero segura, para poner límites.
- Alentá el aprendizaje de los estudiantes que se muestran faltos de interés favoreciendo el trabajo en grupos para que intercambien ideas con los compañeros y anticipen cómo van a defender lo realizado en la puesta en común.
- Si la clase se desordena mucho, se distraen o conversan entre ellos de cosas ajenas a la clase, indagá si la consigna fue comprendida, en caso de que sea necesario repítela. Asegurate de que todos están prestando atención y en silencio, abre la posibilidad de que realicen todas las preguntas necesarias. En caso de que las razones sean otras, intervenir para encauzar la situación.
- Cuando el desorden o la falta de trabajo se deba a que los alumnos más avanzados terminaron, recurre a los problemas "extra" que

llevaste impresos; de esta manera estarás dando más tiempo al resto de la clase para resolver las actividades.

- En caso de presentarse un comportamiento inadecuado de los alumnos, es importante intervenir de manera situada, objetivamente (tratando de enfocarte en los hechos sin hacer alusiones personales), usando una voz firme y procurando no alzar la voz. Acércate y conversa con él en forma personal. Si la situación te excede pídele a tu pareja pedagógica (de forma reservada) o a algún estudiante que busque al preceptor para que te ayude a manejar la situación.

## UN SEGUNDO PLANO: HERRAMIENTAS PARA EL FORMADOR DE PROFESORES

En esta sección abordamos la problemática del docente de ~~la~~ Práctica, quien se pregunta: *¿cómo podemos ayudar a los practicantes a gestionar adecuadamente una clase?*

El trabajo de enseñanza en el aula de secundaria es una práctica social compleja que como tal requiere de la frecuentación de la tarea para poder aprender el desempeño profesional. Este aprendizaje, como cualquier otro, se da a lo largo del tiempo y requiere la reflexión sobre la propia acción en forma permanente. Son fundamentales, en la gestión de la clase, las intervenciones que hará el docente, pues posibilitarán u obstaculizarán el trabajo matemático de sus alumnos. En este proceso es fundamental que los practicantes aprendan a escuchar a los alumnos y a repreguntar a partir de sus razonamientos. Tal como dijimos antes es un proceso que requiere descentrarse de su preocupación por "dar" la clase para poder focalizarse en el grupo de alumnos en su conjunto y en cada uno de los estudiantes que lo conforman para poder comprender los procesos y concepciones que están subyacentes en sus representaciones y expresiones en general. Gestionar las clases es un aprendizaje que ha de lograrse con el apoyo de los docentes de Práctica y co-formadores, y con el análisis de las propias prácticas, de ser posible a partir de registros de lo efectivamente acontecido. Por este motivo sería importante que como parte del trabajo institucional se posibilite que compañeros de años anteriores o los propios pares puedan facilitarle registros de lo que sucedió en sus clases. Esto le permitirá contar con otros elementos que podrían ser usados como evidencias en un análisis de lo ocurrido, pues una mirada externa podrá relevarle situaciones quizá no percibidas. Hay una preparación general que todos los estudiantes deberían tener en algún momento previamente a la gestión con los estudiantes secundarios. No necesariamente esto debe trabajarse en el espacio de Práctica Docente, las didácticas específicas y otras similares son materias en cuyo desarrollo convendría encarar algunas de estas tareas como trabajos prácticos:

- El trabajo con registros de clases es muy importante. Aprender a hacer registros escritos en los que se intenta tomar objetivamente nota de todo lo que dice y hace el docente y los alumnos en un aula

en la construcción del conocimiento matemático los ayudará a prestar atención a lo que se dice. Su análisis posterior, considerando que esto conlleva hacer afirmaciones vinculadas con su marco teórico y sumar evidencias de lo que se analiza. A su vez estos elementos, que no pueden faltar, deben guardar coherencia entre sí y deben ser pertinentes y relevantes respecto de lo que se analiza. Justamente estos análisis permitirían entender cómo inciden en el desarrollo de la clase las diferentes intervenciones docentes. Por supuesto que si se dispusiera de otros recursos, como filmaciones, grabaciones y otros, sería una oportunidad que se debería aprovechar en el mismo sentido.

- Las entrevistas a adolescentes para preguntarles sus concepciones sobre algunos temas (por ejemplo, qué son ecuaciones) o sobre sus percepciones de diferentes temáticas. El objetivo central de esto es “escuchar” a los entrevistados y “re-preguntar” en función de lo que responden. Nuevamente el análisis posterior en los términos ya dichos es lo que completa el trabajo. Para ello es clave la realización del trabajo en equipo para garantizar el adecuado registro de lo que se plantea.
- El desarrollo de micro-experiencias con grupos reducidos de adolescentes. Una programación previa de algunas tareas y la posibilidad de trabajarlas con un grupo reducido de adolescentes le permitiría simular con pocos alumnos lo que podría ocurrir en un aula. Por supuesto que esto debe ser acompañado de registro de lo que se hace y posterior análisis del mismo.
- La construcción conjunta con el docente de Práctica de un listado de ítems a considerar para la gestión de sus clases. Lo ideal sería que este instrumento sirviera de marco de referencia para las posteriores autoevaluaciones y evaluaciones de la clase.

Focalizando en las clases específicas que tendrá que gestionar centralmente vemos dos momentos:

- previo a la clase que gestiona el practicante, la única posibilidad real de intervención del docente de Práctica es en el momento de la *planificación*; y
- luego de su clase, en la *devolución* que el docente de Práctica le hace.

Respecto de la primera, resaltamos que éste es uno de los motivos por el cual se privilegia el desarrollo de planes de clase que no sean sólo un conjunto de actividades a realizar, sino que permitan visualizar, como en una película, lo que podría ser el desarrollo de la clase. Esto suma otras preguntas: ¿cuándo conviene tener listas las programaciones de la secuencia de trabajo?, ¿es conveniente estar poniendo energía en programar y en gestionar simultáneamente?, ¿no se puede pensar en procesos programados con anticipación que se reajusten, sin necesidad de re-planificar por escrito, en función de lo que va sucediendo?

Respecto de las devoluciones del docente de Práctica al practicante, es un tiempo privilegiado para reflexionar sobre lo ocurrido, sobre el modo en el

que él intervino en la clase, las respuestas de los estudiantes de secundaria, sobre la inmediatez, la sorpresa, etc.

Los docentes orientadores en general pertenecen a la generación en la que las Prácticas estaban enmarcadas en el paradigma de la evaluación y la rendición de cuentas. Se espera que el practicante no cometa errores; y si los tiene, esto influye en su nota. Nos preguntamos ¿cómo puede alguien ser evaluado numéricamente la primera vez que hace algo?

Y hablando de evaluación, nos preguntamos si el practicante conoce de antemano en base a cuáles criterios será evaluado en la gestión de la clase. Tradicionalmente se decía que se evaluaba la propuesta didáctica de las tareas seleccionadas, la pertinencia del contenido, etc. pero nos preguntamos... ¿Esto será doblemente evaluado? ¿No es que los practicantes deben previamente aprobar los planes? ¿Qué es lo específico que se evalúa en la gestión de la clase? ¿Cuál sería el rol del docente de Práctica en la etapa previa a la clase a realizar, durante el período de prácticas y en la etapa posterior pero siempre en lo referente a la gestión de la clase?

Cada docente de Práctica puede pautar lo que evaluará, explicitarlo con los practicantes previamente y acordar modos de trabajo. A modo de ejemplo, incluimos a continuación variables a considerar para evaluar la gestión de la clase, que corresponden al Ejemplo 2 anterior.

*Consideraciones para la evaluación de la gestión de la clase (correspondientes al ejemplo 2)*

En el ejemplo 2 anterior, los colegas propusieron y compartieron con los practicantes las siguientes pautas para evaluar la gestión de las clases.

#### **PAUTAS PARA EVALUAR LA GESTIÓN DE LA CLASE**

OFELIA BORDÓN, MARÍA ELBA CERRATO, RENÉ ESCUDERO Y ELINA VILLEMUR

#### **Preparación profesional:**

- Sólida preparación conceptual.
- Realizar adecuados recortes de conocimiento.

#### **Coordinación de la clase:**

- Sustener un trato amable y respetuoso con todos los alumnos.
- Hablar de manera adecuada utilizando el lenguaje específico.
- Mostrarse confiado y seguro en el manejo del grupo.
- Indagar saberes previos.

- Aprovechar los aportes de los alumnos para poner en evidencia acuerdos, desacuerdos, contradicciones.
- Favorecer las relaciones entre los alumnos procurando la construcción de conocimientos a partir de la resolución de problemas.
- Aprovechar los distintos procedimientos, los registros que hacen, las discusiones que se promulgan y trabajar lo que “no hacen” con respecto a lo anterior.
- Trabajar las diferencias individuales y abordar los problemas de conducta adecuadamente.
- Sistematizar los conocimientos producidos y organizarlos adecuadamente para que el registro de las producciones queden asentados en la pizarra y en la carpeta, siguiendo una secuencia lógica y evidencien rigor conceptual.

#### **En relación a los recursos:**

- Preparar anticipadamente el aula, ubicación de bancos, formación de grupos.
- Utilizar los recursos adecuadamente y mostrar dominio en su manejo. Favorecer el manejo y apropiación de ellos por parte de los alumnos.
- Organizar la información y las producciones de los estudiantes en el pizarrón.

**Para la aprobación de Práctica** será necesario que el estudiante haya demostrado durante el proceso:

- ✓ Actitud de respeto por los alumnos, el profesor y la institución. Tolerancia ante los desajustes y voluntad para la superación de los obstáculos.
- ✓ Apertura para capitalizar los aportes y sugerencias del equipo de práctica y el profesor del curso.
- ✓ Coherencia entre los objetivos propuestos, las actividades desarrolladas y las conclusiones elaboradas en la clase.
- ✓ Solidez conceptual en la fase de discusión de la puesta en común y la sistematización de las producciones teóricas para lograr la construcción de conocimientos por parte de los alumnos.
- ✓ Logro de adecuadas intervenciones pedagógicas que hayan favorecido las interacciones entre los estudiantes y la construcción de aprendizajes.
- ✓ Apertura y disposición para adecuar los desajustes que se producen entre la programación de la clase y la puesta en el aula.

Como síntesis general de este capítulo nos gustaría remarcar que:

La adecuada gestión de la clase comienza en la programación de la secuencia de enseñanza y de cada clase, y con el análisis adecuado en procesos de autoevaluación y devolución de clases anteriores.

## A modo de cierre

Ocuparnos de pensar la enseñanza en el nivel Superior para que el futuro docente pueda preparar y gestionar clases en las que los estudiantes de Secundaria puedan "hacer Matemática", nos permitió proponerles a los participantes del Ciclo "Las Ciencias en los Institutos de Formación Docente" un camino atravesado por la producción, la reflexión y el análisis de lo producido en un ejercicio de trabajo colaborativo entre docentes. Ese camino nos dejó huellas a todos los participantes y nos permite seguir pensando cómo mejorar nuestra tarea, sea ésta enseñar Matemática en el nivel Secundario o en el nivel Superior, tanto en asignaturas de Matemática como de Práctica Docente.

En este texto intentamos plasmar algunas de estas huellas. Algunas se ven como consideraciones a tener en cuenta y las compartimos porque están estudiadas o probadas. Otras las incluimos a modo de preguntas y cuestionamientos sobre los que aún hay que seguir ahondando.

Hemos incluido en este texto elaboraciones de colegas sobre el concepto de *trabajo matemático*. Tratar de garantizar que un trabajo matemático valioso sea desarrollado en las escuelas de nivel Secundario por los alumnos del nivel ha sido un "norte" que guió nuestro trabajo como coordinadores del Ciclo. Desandar el camino, pensar en *¿qué hacer desde la formación docente para promover que esto ocurra en las escuelas secundarias?* nos permitió delinear un trabajo tanto sobre la programación de la enseñanza como de la gestión de la clase. Ambos aspectos son parte de este libro e intentamos incluir cuestiones útiles para el profesor en formación y otras para el formador de profesores.

Centrar en la necesidad de hacer buenas programaciones de la enseñanza, entendidas como hipótesis de trabajo, permite que el practicante llegue mejor posicionado al momento de la gestión de su clase. El ejercicio de explicitar significados e implicancias de la programación, tanto para el docente de la Práctica como para el alumno-practicante, posibilitan desarrollar una tarea cargada de sentido.

Hemos sostenido la gestión en el aula como la tarea central de la formación del profesor, que se aprende, se anticipa y sobre la que se reflexiona y analiza con teoría y evidencias, permitiendo trascender el plano de la improvisación debida a la inmediatez en la que ésta se desarrolla. Desde esta perspectiva intentamos "abrir" los ítems orientadores con que les proponemos a los practicantes entrar al aula para que posteriormente se autoevalúen y los evalúe el docente. Establecimos fundamentalmente que a gestionar las clases se aprende, y que para ello es imprescindible el apoyo de los docentes de Práctica, del resto de los docentes de la institución y de los docentes co-formadores, así como el análisis de las propias prácticas.

Esperamos que las ideas plasmadas en este libro acompañen en la producción y la reflexión a los estudiantes y docentes de profesorados de Matemática de distintas instituciones del país y a los profesores co-formadores para que los estudiantes secundarios puedan producir un trabajo matemático valioso.

En este texto compartimos algunas certezas y muchas preguntas, pero por sobre todo quisiéramos poder compartir espacios donde todas ellas sean debatidas y cambiadas o enriquecidas con el aporte de todos los que día a día vamos construyendo el futuro de la enseñanza de la Matemática en la República Argentina.