



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Secretaría de Educación
Subsecretaría de Educación
Dirección General de Planeamiento

Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio

Documento nº 2

La formación de los alumnos
como estudiantes

Estudiar matemática



Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Secretaría de Educación
Subsecretaría de Educación
Dirección General de Planeamiento

Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio

Documento n° 2

La formación de los alumnos
como estudiantes

Estudiar matemática

Primera reimpresión, 2005

ISBN 987-9327-55-1

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Secretaría de Educación

Dirección General de Planeamiento. 2000

Hecho el depósito que marca la Ley nº 11.723

Dirección General de Planeamiento

Bartolomé Mitre 1249 (1036) Buenos Aires

Teléfono/fax: 4372-5965

e-mail planeami@capital.cf.rffdc.edu.ar

Permitida la transcripción parcial de los textos incluidos en esta obra, hasta 1000 palabras, según Ley 11.723, art. 10º, colocando el apartado consultado entre comillas y citando la fuente; si éste excediera la extensión mencionada deberá solicitarse autorización a la Dirección General de Planeamiento.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.

GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Jefe de Gobierno
DR. ANÍBAL IBARRA

Vicejefa de Gobierno
LIC. CECILIA FELGUERAS

Secretario de Educación
LIC. DANIEL F. FILMUS

Subsecretaria de Educación
LIC. ROXANA PERAZZA

Directora General
de Planeamiento
LIC. FLAVIA TERIGI

Equipo Técnico de la Dirección General de Planeamiento

Ana Campelo

Ana Dujovney

Silvina Feeney

Fabiana G. de Federico

Débora Kantor

Alejandro Morduchowicz

Vanesa Roisman

Alejandra Rossano

Apoyo operativo: Violeta Wolinsky

Coordinación de la serie "Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio":

Ana Campelo

Ana Dujovney

Fabiana G. de Federico

Alejandra Rossano

Autores:

Carolina Napp

Andrea Novembre

Patricia Sadovsky

Carmen Sessa

Índice

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| UN ACERCAMIENTO A QUÉ ENTENDEMOS POR ENSEÑAR Y APRENDER | 8 |
| ¿QUÉ SUPONE ESTUDIAR MATEMÁTICA? | 10 |
| ENSEÑAR A ESTUDIAR MATEMÁTICA | 12 |
| 1. Libros y carpeta: Instrumentos para el estudio | 12 |
| 2. Actividad de Evocación | 14 |
| 3. Libro de temas | 15 |
| 4. Glosario de términos matemáticos | 16 |
| 5. Repasos | 17 |
| a) "Machetes" | 17 |
| b) Preparación de un examen | 18 |
| c) Explicación a un amigo | 18 |
| 6. ¿Cómo se resuelve? | 19 |
| 7. Clases especiales | 20 |
| 8. Las puestas en común y el debate | 21 |
| 9. Acerca de la corrección de las pruebas | 23 |
| A MODO DE CONCLUSIÓN | 23 |

INTRODUCCIÓN

Los maestros y los profesores de matemática coinciden en una preocupación: "los alumnos no estudian" o "los alumnos no saben estudiar". Pero, ¿qué significa en realidad estudiar matemática? ¿Cómo lo entienden los alumnos? ¿Puede, o debe, el docente asumir como parte de su proyecto el orientar el estudio de los alumnos? Los problemas que trae a los alumnos "estudiar matemática" ¿podrían ocupar un lugar en la clase?

Nos proponemos en este documento:

- reflexionar acerca de qué significa estudiar matemática;
- plantear algunas estrategias de trabajo que tengan por objetivo mejorar la calidad del estudio de los alumnos.

La entrada a la escuela secundaria, el tránsito por primer año, se presenta como un momento crucial en cuanto a la construcción de hábitos de estudio. El alumno se enfrenta a un cambio de prácticas muy importante y la escuela debe acompañarlo en ese cambio. Se modifica fundamentalmente su relación con el docente: por un lado, ahora deberá adaptarse a una mayor cantidad de ellos, y por otro, percibe que se espera de él una mayor autonomía de trabajo y no tiene muchas pistas de cómo lograrla.

En la escuela primaria, el docente se hace cargo del seguimiento del trabajo diario realizado por cada uno de sus alumnos, en contraste con la independencia que se pretende de ellos en primer año, donde en general el seguimiento se restringe a un control mediante pruebas o evaluaciones.

En matemática el pasaje de la escuela primaria a la secundaria significa para el alumno transformaciones importantes. Efectivamente, el pasaje de la aritmética al álgebra supone rupturas esenciales con respecto a las prácticas que los alumnos venían desarrollando. ¿A qué nos referimos?

Los estudiantes vienen de una larga tradición de resolución de problemas aritméticos. Frente a los mismos, cuando se trata de problemas de varios "pasos", los niños aprendieron a seleccionar algunos datos y una operación a través de la cual relacionarlos para obtener alguna incógnita intermedia; luego relacionar esta incógnita con otros datos a través de alguna otra operación, y así hasta llegar a la incógnita buscada. Es decir, los alumnos conciben una resolución paso a paso y los datos intermedios que van obteniendo tienen algún sentido en términos del problema que están resolviendo. La resolución algebraica de un problema que se resuelve a través de ecuaciones, exige en cambio, explicitar de entrada las relaciones entre incógnitas y datos y luego hacer un tratamiento independiente del contenido del problema para resolver las ecuaciones involucradas. Los pasos intermedios ya no tienen significado (o no necesariamente lo tienen) con relación al problema que los alumnos están enfrentando. Esto supone renunciar a un sentido (en términos del contenido matemático o extra matemático del problema) para controlar el trabajo a través de otro (el del tratamiento algebraico basado en propiedades de las operaciones). Se trata de algo difícil para los alumnos que intentan –infructuosamente– adaptar al álgebra aquello que aprendieron durante toda su escolaridad.

Otro elemento de ruptura entre las prácticas aritméticas y las algebraicas: la interpretación del signo igual. En el trabajo aritmético, este signo se interpreta exitosamente como "es el resultado de". Así lo utilizan los niños desde su incorporación temprana a la escuela, así se utiliza cuan-

do se tecléa en la calculadora. Este "igual" que tiene una función de separación en el encadenamiento de un cálculo, no es ni simétrico ni transitivo. Dan prueba de ello las escrituras del tipo

$$23 + 4 = 27 \times 2 = 54 + 12 = 66$$

que los alumnos producen y que resisten a las esforzadas convocatorias de los profesores a ser modificadas.

El trabajo algebraico exige, evidentemente, concebir el igual como una equivalencia. Un nuevo significado para una vieja escritura deberá ser elaborado a partir de, y en contra de, las prácticas aritméticas.

Al resolver un problema aritmético, una cierta operación queda "resumida" en su resultado numérico. ($2 + 3$ es 5, y al anotar el 5, perdemos la traza de su origen. Proviene de $2+3$ pero podría provenir de $4+1$). También con respecto a esto las cosas cambian con el álgebra. Pensemos, por ejemplo, en la demostración de propiedades acerca de las operaciones. Supongamos la siguiente cuestión: la suma de un número entero, más su doble, más su triplo, más su cuádruplo, termina en cero. Al proponer un ejemplo numérico, se puede constatar este hecho, pero no se puede explicar. Cuando se generaliza y se anota $n + 2n + 3n + 4n = 10n$, queda evidenciado –gracias a que se conserva la estructura del cálculo– que la suma en cuestión equivale a 10 veces el número dado. Conservar la traza de las operaciones es lo que le otorga al álgebra potencia para demostrar propiedades. Pero esto debe ser elaborado por los alumnos que, en principio, se resistirán tratando de "transformar", por ejemplo, la expresión $10 + x$ en $10x$, simplemente porque la segunda les parece "más terminada" que la primera.

Además de su vínculo con el conocimiento matemático, al ingresar a la escuela media los alumnos enfrentan grandes cambios institucionales, de relación con el docente y de exigencia de mayor autonomía en el estudio, que adquieren características particulares en esta asignatura (podríamos afirmar aun que estas características se particularizan con cada docente y cada grupo-clase de matemática).

En la medida en que pretendemos en este documento reflexionar acerca de qué significa estudiar matemática e intentamos acercar a los docentes algunas propuestas didácticas al respecto, es necesario definir cuál es la concepción de enseñanza/aprendizaje que subyace a esta propuesta.

UN ACERCAMIENTO A QUÉ ENTENDEMOS POR ENSEÑAR Y APRENDER

Hemos tomado algunos fragmentos del Marco General del Pre Diseño Curricular de la Educación General Básica que expresan los rasgos fundamentales de nuestra concepción:

"Hay muchas formas de conocer un concepto matemático, éstas dependen de todo lo que una persona haya tenido la oportunidad de realizar con relación a ese concepto. Es éste un punto de partida fundamental para pensar la enseñanza:

El conjunto de prácticas que despliega un alumno a propósito de un concepto matemático construirá el sentido de ese concepto para ese alumno.

¿Cuáles son los elementos que configuran esas prácticas? Las prácticas que los alumnos desarrollen en la escuela estarán configuradas, entre otros elementos, por:

- *Las elecciones que realice el docente respecto de los tipos de problemas, su secuenciación, sus modos de presentación.*
- *Las interacciones que se promuevan entre los alumnos y las situaciones que se les propongan.*
- *Las modalidades de intervención docente a lo largo del proceso de enseñanza.*

Nos ubicamos en una posición según la cual el proceso de reconstrucción de un concepto matemático comienza a partir del conjunto de actividades intelectuales que se ponen en juego frente a un problema para cuya solución resultan insuficientes los conocimientos de los que se dispone hasta el momento."¹

Debe haber, por lo tanto, momentos en que el estudiante se vea enfrentado a problemas que le exijan tomar decisiones con respecto a los conocimientos a utilizar para resolverlos, se encuentre con que esos conocimientos no son totalmente ajustados para resolver la situación planteada y pueda entonces elaborar nuevas relaciones que serán la base para identificar nuevos conceptos. En este proceso resulta central que el alumno vaya construyendo herramientas para poder saber si su producción es o no correcta, para poder justificar las decisiones que fue tomando y estar seguro de su trabajo, independientemente de las evaluaciones que el docente pueda hacer. Para que esto sea posible, será necesario a su vez que el docente pueda hacer intervenciones que ayuden al alumno a sostener su trabajo sin por ello reemplazarlo en su tarea de producción.

Las prácticas, entonces, no están constituidas sólo por el tipo de problemas que los alumnos resuelven. Se integran, además, por las intervenciones del docente y por las interacciones que se generen entre los problemas y los alumnos y los alumnos entre sí.

Tiene que haber también un lugar para que los alumnos establezcan y se familiaricen con los conceptos que ya aprendieron, con los que ya tuvieron una primera interacción, enfrentados a la resolución de ejercicios que conlleven a una reutilización de conceptos y técnicas ya aprendidas.

Ahora bien, la resolución de problemas no debe ser el único tipo de práctica en el aula. Para que el trabajo en el aula sea lo más rico posible, es fundamental que la clase incluya instancias de reflexión sobre lo que se ha realizado, articulación de estrategias diferentes, discusiones acerca de la economía de distintos procedimientos, confrontación de las perspectivas de los alumnos... Se trata de propiciar un espacio de debates, de establecimiento de conjeturas, de validación de las mismas.

"La interacción sostenida del alumno con el nuevo concepto a través de diferentes tipos de actividades incluye intervenciones docentes; ya sea, por ejemplo, para establecer vinculaciones entre los distintos momentos del trabajo que se viene realizando, ya sea para identificar el producto del trabajo.

¹ Pre Diseño Curricular para la Educación General Básica (Educación Primaria y Media según denominación vigente). Marco General. "Sentido formativo de la Matemática en la escuela", GCBA, Secretaría de Educación, Dirección General de Planeamiento, Dirección de Curricula, 1999.

Reconocemos en la situación didáctica –entendida ésta como el conjunto de interacciones que se gestan entre los alumnos y el docente a propósito de un conocimiento– momentos en los que los estudiantes resuelven situaciones (que apuntan a un nuevo concepto o a lograr un mejor dominio de los conceptos ya tratados), momentos en los que se discute colectivamente sobre lo que se ha producido, momentos en los que el docente aporta la información necesaria para ayudar a los estudiantes a identificar, entre el conjunto de relaciones movilizadas, aquellas que son importantes retener y que serán utilizadas en otras situaciones”.

Del conjunto de factores que es necesario considerar para gestar un trabajo como el que se describe, nos ocuparemos en este documento de las que se refieren al proceso de estudio de los alumnos.

¿QUÉ SUPONE ESTUDIAR MATEMÁTICA?

Citamos el siguiente párrafo de Y. Chevallard, M Bosch y J. Gascón:²

*“El estudio es hoy el eslabón perdido entre una enseñanza que parece querer controlar todo el proceso didáctico y un aprendizaje cada vez más debilitado por la exigencia de que se produzca como una consecuencia inmediata, casi instantánea, de la enseñanza. Pretendemos restituir el estudio al lugar que le corresponde: el corazón del proyecto educativo de nuestra sociedad. (...) Proponemos considerar la educación de manera más amplia como un **proyecto de estudio** cuyos principales protagonistas son los alumnos. El profesor dirige el estudio, el alumno estudia.”*

Si bien Chevallard, Bosch y Gascón se refieren a la realidad concreta de sus respectivos países –Francia y España– la cita resulta pertinente para interpelar nuestra propia realidad: el docente es el responsable de la enseñanza pero no logrará garantizar el aprendizaje sin el compromiso activo del alumno.

Sostenemos, como los autores citados, que:

- ✓ el aprendizaje no es la consecuencia inmediata de la enseñanza;
- ✓ no hay aprendizaje sin un trabajo personal del alumno, es decir sin **estudio**;
- ✓ contribuir a la organización del estudio del alumno debería ser parte del proyecto del profesor.

Para aclarar un poco lo que queremos decir en relación al estudio, pensemos por ejemplo en el uso social de la frase “yo estudio piano”. Inmediatamente surge la imagen de una persona dedicada muchas horas al trabajo con su instrumento, muchísimas más que las que pasa en compañía de su maestro. No resulta en este caso imaginable que quien dice estudiar piano pueda concebir que se dedicará a ello sólo algunos días antes de rendir un examen. Se trata de una actividad permanente que no está sometida a la lógica que se desencadena frente a las evaluaciones

² Yves Chevallard, Marianna Bosch, Joseph Gascón. "Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje". Editorial Horsori. Barcelona, España. 1997.

externas. El motor interno –el deseo de saber tocar– prevalece por sobre la necesidad de mostrar a los demás que se sabe tocar. Si bien reconocemos la enorme distancia que existe para un alumno entre desplegar una actividad que él ha elegido y hacerse cargo de las disciplinas escolares, nos parece que la analogía "estudiar piano" puede resultar interesante para comenzar a repensar la cuestión del estudio en la escuela.

El trabajo personal del alumno, que es en definitiva lo que estamos entendiendo por estudio, incluye tanto las actividades que se despliegan en el espacio de la clase bajo el control del docente, como la resolución de "la tarea" y otros momentos de estudio. Nos hemos referido muy brevemente en el punto anterior a los distintos tipos de tareas posibles y necesarias de desplegar en la clase para colaborar en el avance del conocimiento de los alumnos. Nos preguntamos si la escuela, además de crear medios para que los alumnos estudien y aprendan en el aula, debería proporcionarles instrumentos para que puedan seguir estudiando fuera de ella.

En la medida en que el estudio independiente de los alumnos no se incluya explícitamente en el proyecto de enseñanza, no se reflexiona acerca de la complejidad que éste supone. El docente tiende a veces a considerar el estudio fuera de la clase como una actividad privada del alumno y acerca de la cual no tiene ninguna responsabilidad. A su vez, resulta difícil para los alumnos comprender la especificidad que adquiere el estudio en matemática –como también la tiene estudiar en cada una de las disciplinas–.

Estudiar significa mucho más que resolver ejercicios de la carpeta o similares, aunque esta actividad está incluida en el estudio. Sabemos que estudiar un concepto involucra, entre otras cosas, relacionarlo con otros conceptos, identificar qué tipos de problemas se pueden resolver y cuáles no con esta herramienta, saber cuáles son los errores más comunes que se han cometido en la clase como parte de la producción y por qué. Como es sabido, cada disciplina tiene una especificidad en su quehacer, tiene formas particulares de producir, de comunicar y validar conocimientos. Estas formas específicas deben estar incluidas en el momento del estudio; es decir, el alumno no puede estudiar desconociendo, por ejemplo, las maneras de establecer la verdad en matemática. Estas formas específicas de producir conocimiento, de validarlo y de comunicarlo deben estar incluidas en el estudio del alumno. **Estudiar supone, pues, resolver problemas, construir estrategias de validación, comunicar y confrontar con otros el trabajo producido y reflexionar sobre el propio aprendizaje.**

En la actualidad los alumnos estudian de manera independiente en muy escasos momentos –en general antes de una evaluación–. Las actividades de los estudiantes se restringen al trabajo que se realiza en clase produciendo una fuerte dependencia hacia el profesor. Esta dependencia se ve fortalecida por otras cuestiones. En las clases de matemática no es común el uso de libros de referencia, con lo cual –en el momento de estudiar– los alumnos sólo disponen de los apuntes que tomaron en clase y de lo que el profesor explicó.

Por otro lado, dado que "no puede confiarse" en el estudio de los alumnos, el profesor se resigna a que el único contacto entre el estudiante y la matemática sea el que se despliega en la clase con la consiguiente reducción que esto implica. Efectivamente, le resultará muy difícil al docente en este marco proponer cuestiones cuyo tiempo de resolución exceda el tiempo que dura una clase. Por otro lado, ante un requerimiento de cumplir con "el programa" el docente muchas

veces no elige situaciones que conlleven a un espacio de decisión importante para el alumno por no poder contar con un tiempo de trabajo fuera de la clase. Se pierde la posibilidad de resolver problemas más desafiantes que, por supuesto, llevan más tiempo. Para poder plantear situaciones de mayor compromiso cognitivo es necesario, entre otras cuestiones, cambiar la relación con el tiempo. El docente debe invertir más tiempo en algunos problemas y menos tiempo en cuestiones más mecánicas. El alumno debe también modificar su relación con el tiempo para resolver un problema. Todo esto supone un cambio de cultura que tiene que estar inmerso en una modificación más global.

En estas condiciones es muy difícil evolucionar hacia un trabajo de los alumnos donde éstos adquieran ciertas responsabilidades. En primer término porque al alumno se le dificulta aceptar responsabilidades debido a la manera en que es considerado su trabajo: lo realmente importante sólo se realiza en el aula y con dependencia absoluta del profesor. En segundo término porque el profesor no tiene confianza en el trabajo que los alumnos puedan realizar por sí mismos.

Por eso la enseñanza debe hacerse cargo de problematizar qué significa estudiar matemática y propiciar estrategias, brindar elementos y proponer actividades en clase y fuera de ella que orienten el estudio y que sean generadoras de propuestas que los alumnos puedan tomar para su actividad de estudio personal. Es decir, que el docente debe considerar como un objetivo de enseñanza en clase el "enseñar a estudiar".

ENSEÑAR A ESTUDIAR MATEMÁTICA

Transformar la actitud de los alumnos hacia el estudio será el producto de un proyecto a largo plazo que contendrá muchas instancias de distinta naturaleza. Ya sabemos que estamos tratando con una realidad muy compleja provocada por múltiples y muy diversos factores.

La intención de este documento es proporcionar algunos elementos para reflexionar y actuar. Pero no pretende ser "la respuesta" al problema que nos preocupa a todos.

A continuación presentaremos distintos tipos de estrategias y actividades que puedan orientar el estudio y que sean generadoras de propuestas que los alumnos puedan tomar para su actividad de estudio personal. Nos referiremos en particular al papel del libro y de la carpeta, a estrategias para desarrollar en la clase y a actividades para que los alumnos realicen fuera de ella.

1. LIBROS Y CARPETA: INSTRUMENTOS PARA EL ESTUDIO

Un elemento que hasta ahora no hemos mencionado y que es de suma importancia en la escuela es la carpeta. En principio, podemos afirmar que las carpetas varían mucho entre la escuela primaria y la secundaria. En la escuela primaria suele ser el maestro quien les indica a los alumnos exactamente qué deben escribir y cómo deben hacerlo, mientras que en la escuela secundaria, los profesores dejan estas decisiones a cargo de los alumnos. Es decir, que la carpeta deja de ser compartida entre el maestro y el alumno.

La carpeta es el espacio en el que se deja registro de las interacciones que se producen en la clase a propósito de un saber matemático. Tiene –o debería tener– un valor instrumental importante. Para que este valor instrumental pueda construirse, es necesario que sea el alumno quien elabore y decida cómo incluir en la carpeta los aspectos centrales del trabajo. El problema no se resolvería dictándole al estudiante aquello que el profesor considera esencial. Lo esencial tiene que estar en la carpeta, pero elaborado por el alumno.

En muchos cursos los alumnos trabajan con una guía de trabajos prácticos, y a menudo las carpetas están llenas de respuestas a ejercicios que ni siquiera están enunciados. Éstos están resueltos sin una reflexión posterior escrita, sin una discusión acerca de los errores que se pudieron haber cometido al resolverlos, sin anotaciones personales que luego faciliten el estudio. En definitiva, ese trabajo no será reutilizable. Entonces, se resolvieron muchos ejercicios, pero ¿con qué proyecto?

Como ya hemos señalado, la carpeta es muchas veces el único elemento de estudio del que disponen los alumnos. Es por lo tanto fundamental que ellos aprendan a tomar apuntes para que la carpeta se convierta en un elemento realmente útil. Pero, para que esto suceda, hay que plantear actividades que les permitan valorar la función de la carpeta y mejorar los registros de lo que se realiza en clase.

► *Supongamos que se plantea en la clase un debate acerca de la validez de una conjetura. En general, estas discusiones –a pesar de ser muy ricas– no figurarán en la carpeta. Para remediar esto se puede proponer a los alumnos que redacten cuáles son las posiciones, los argumentos principales expuestos durante el debate, una síntesis de lo ocurrido y una conclusión. Luego se puede hacer un trabajo en el conjunto de la clase para corregirlo y arribar a una versión común. Este tipo de actividad tiene por objetivo reflexionar acerca de cómo debe registrarse un episodio de debate en una clase. Si no se aprende a tomar apuntes de las discusiones, la carpeta sólo contendrá anotaciones inconexas y desarticuladas. **Pensamos que la carpeta tiene que ser un instrumento de trabajo, y como tal debe ser utilizable, no descartable. Debe ser el lugar donde el alumno pueda buscar registros de lo que aprendió y cómo lo aprendió. Allí debe estar "la historia" de su aprendizaje.***

El tipo de carpeta que llevan los alumnos refleja, en general, si hay o no un proyecto de aprendizaje. En algunos casos, las carpetas contienen anotaciones despersonalizadas, copiadas del pizarrón o sólo incluyen resoluciones de ejercicios. Ahora bien, si los chicos sólo estudian de esas carpetas, ¿cómo pueden recuperar el proceso personal?, ¿qué datos pueden extraer de sus escritos?, ¿los entienden?, ¿tienen sentido para ellos?, ¿el lenguaje utilizado les resulta familiar y fácil de comprender o es otro impedimento para la comprensión? Por otro lado, hay alumnos que en sus carpetas hacen aclaraciones, se ponen carteles (del estilo: "¡cuidado con tal cosa!" o "esto lo hice por tal razón"). Es claro que un alumno así tiene otra relación con el conocimiento. Parece hacerse responsable de lo que escribe y sabe que le será útil, que será reutilizado en el momento de estudiar. Al escribir en su carpeta, tiene un proyecto a futuro en el cual su escrito jugará un rol importante. El docente puede colaborar para que la totalidad de la clase comprenda esto.

Un paso en ese sentido es asignar momentos específicos para la escritura en la carpeta y planificar tareas que tengan por objeto mejorar la calidad de esas escrituras.

En cuanto al libro de texto, ¿cuál es el uso que se le da en la clase de matemática? En general se lo usa sólo para sacar ejercicios, ya que la información que está en el libro pocas veces se usa. La "teoría" la explica el profesor y del libro sólo se utilizan los ejercicios.

Nos preguntamos cómo puede convertirse en un instrumento más rico para el estudio.

► Una posibilidad es pedir a los alumnos que busquen en el libro definiciones de algún tema que se haya trabajado y analicen si coinciden o no con las dadas en clase. En caso de no coincidir, deberán profundizar sobre esas diferencias: ¿son sólo diferencias de lenguaje?, ¿se están definiendo, bajo el mismo nombre, conceptos diferentes?, ¿es una definición más general que la otra? De esta manera se estaría prestando especial atención a las distintas formulaciones de un concepto.

► Otra posibilidad consiste en pedir a los alumnos que analicen, para un tema que se haya estudiado, los subtítulos del correspondiente capítulo del libro para determinar si todos fueron trabajados en clase. Si hay distintos libros disponibles en la clase, se les puede pedir a los alumnos que los comparen en cuanto a los contenidos a propósito de determinado tema.

► Otra tarea muy productiva consiste en que los alumnos estudien algún tema del libro, sin contar con una explicación previa. Después se lo puede recuperar en la clase entre todos, resolviendo problemas de este tema, debatiendo algunos puntos, contestando preguntas preparadas por el profesor, o a través de clases especiales. O sea, el profesor puede programar una actividad en el aula que complemente el estudio previo que realizó el alumno fuera de la escuela. Esto posicionaría al alumno como motor y fuerza de arranque en el proceso de enseñanza y al docente colaborando en una segunda etapa del trabajo.

2. ACTIVIDAD DE EVOCACIÓN

Los alumnos suelen olvidarse de lo que se ha enseñado. "Eso no lo vimos" suele ser una frase habitual en la clase. "Si yo lo enseñé", piensa a su vez el docente mientras oscila entre la decepción, el enojo y la incompreensión... Los alumnos se olvidan. Esto es una realidad que obedece –como siempre– a múltiples razones.

La reflexión sobre lo hecho es una manera de trabajar sobre este olvido. Hay muchas maneras de reflexionar. En este momento nos ocuparemos de una de ellas: la evocación.

Evocar un problema es evocar las acciones sin realizarlas. Intentando decir colectivamente lo que sucedió, qué problema fue tratado, los alumnos son llevados a repensar el problema y los procedimientos de resolución utilizados. Esta actividad tiene una significación diferente a la de resolver: los alumnos tienen que pensar en el sentido del problema, más que en los detalles de su resolución. El proceso mental que se requiere para hablar de lo que se hizo es mucho más complejo que el que se requiere sólo para "hacer". Los alumnos deben describir los problemas resueltos –indicando su enunciado, explicándolo, diciendo cuáles eran los datos y cuál la pregunta– pero además deben relatar los distintos procedimientos de resolución utilizados en clase. Para garantizar que todos los alumnos participen del momento de evocación, el docente puede solicitarles que la preparen, o sea que comiencen con este trabajo de recuperación antes de la clase.

Para los estudiantes que entendieron, evocar significa una oportunidad de visitar los conceptos con otra perspectiva, no ya como resolutores sino como personas que reflexionan sobre los mismos. Los alumnos que no entendieron encuentran otra oportunidad y una razón para hacerlo puesto que deberán hablar de lo sucedido y describirlo sin poder actuar. Puede ocurrir que para algunos alumnos sea necesario volver a resolver, pero ahora lo harán desde otra perspectiva: tienen que actuar no sólo para hallar la solución del problema sino para poder hablar de ella.

La actividad de evocación puede referirse no sólo a un problema sino a un conjunto de problemas o incluso a un tema completo. ¿Qué valor puede tener volver sobre lo que se ha hecho hace algún tiempo y relacionarlo con lo que se está haciendo actualmente? Insertar el trabajo de un momento pasado en un proyecto de enseñanza que abarque el presente supone: por una parte, la oportunidad de revisar aquellas cuestiones que no se han comprendido en el momento que se han trabajado; por otra parte, resituar en la clase y para todos los alumnos una perspectiva que trascienda la tarea diaria y que, por ese motivo, genere mejores condiciones para que ellos puedan elaborar un proyecto personal de aprendizaje. Volver hacia atrás para mirar el presente y vislumbrar el futuro significa inventar en la clase un tiempo que, al no ser lineal y acumulativo, acompañe mejor el proceso de aprendizaje de los alumnos. Al evocar un tema se lo hace vivir durante más tiempo en la clase.

Este momento de evocación tiene varias funciones: unir sentidos diferentes de una misma noción vista en contextos diferentes o articular diferentes conceptos, hacer que evolucionen las formulaciones de los alumnos y tiene, sobre todo, la función de descontextualización y de anclaje de los saberes nuevos en los saberes ya adquiridos con la institución de diversas relaciones. Esta última es una función sumamente importante, ya que los alumnos con dificultades no confrontan, en general, lo nuevo con los conocimientos anteriores. Así, las experiencias parecen yuxtaponerse sin que haya interacción entre lo antiguo y lo nuevo. Cada experiencia es nueva. Se genera así un proceso en el cual los conocimientos anteriores no tienen ocasión de estabilizarse, los conocimientos nuevos no pueden arraigarse, tienen pocas posibilidades de ser retenidos y el alumno no puede confiar en lo que sabe.

3. LIBRO DE TEMAS

Es habitual que al finalizar la clase los alumnos no puedan identificar qué se hizo ni qué es lo que deben retener de las actividades que se llevaron a cabo. Muchas veces, esto sucede porque los alumnos creen que el objeto de enseñanza es el ejercicio puntual que resolvieron y no reconocen un tema a propósito del cual se hicieron algunos problemas. Esto es muy claro en los alumnos flojos que tienen muchas dificultades en la descontextualización de los conocimientos. Por ejemplo, si se hizo una actividad acerca de simetría mediante el plegado de figuras en papel, algunos alumnos pueden retener sólo el contexto: trabajamos con pliegues de figuras.

Según indica Marie Jeanne Perrin-Glorian,³ las diferencias entre los alumnos flojos y los que no lo son se observan cuando se intenta reutilizar los conocimientos. Pareciera como si el saber señalado por el maestro y descontextualizado no tuviera relación con los conocimientos utilizados

³ Perrin-Glorian, M. J. "Condicionamientos de funcionamiento de los docentes en el colegio secundario. Lo que nos enseña el estudio de los cursos flojos". Versión Mimeo, traducida del artículo publicado en la revista *Petit X*, número 35, Irem de Grenoble.

por ellos al resolver un problema. Los alumnos retienen lo que explica el profesor a propósito de la resolución de uno o más problemas pero no lo utilizan para encontrar otros resultados.

Los alumnos que no tienen dificultades tienen un proyecto (generalmente implícito) de descontextualización desde el momento que trabajan en la resolución de un problema. Resuelven el problema planteado con un proyecto de recordar y volver a utilizar sus elementos en otras situaciones, lo que les permite, aunque sea parcialmente, reutilizar el conocimiento (aunque no esté totalmente identificado). Otros alumnos sólo resuelven el problema planteado, con ningún proyecto de retener nada para volver a aplicarlo a otras situaciones. Esto explica por qué no pueden adaptar las herramientas elaboradas para resolver otros problemas.

La falta de confiabilidad que tienen los alumnos "flojos" en los conocimientos antiguos explica en parte el no reconocimiento del verdadero desafío de las situaciones propuestas en clase y la falta de identificación del objeto del trabajo propuesto por el maestro, lo que también obstaculiza el aprendizaje. El no reconocimiento del objeto de enseñanza hace que las situaciones se desgasten rápidamente, antes de llegar a una descontextualización suficiente para una reinversión ulterior de los conocimientos puestos en juego en la situación.

► *Por ejemplo, para contribuir a la identificación de lo que se trató en cada clase puede plantearse que, por grupos, se haga una pequeña crónica de lo que ocurrió y se guarde un registro de lo que se aprendió. Se puede hacer de forma rotativa, a cargo de un alumno o un grupo cada vez.*

La crónica no debe sólo incluir el título de lo que se está estudiando, sino que también se debe identificar con qué tipos de problemas se trabajó, cuáles fueron los errores más comunes que se cometieron y cuáles son los elementos que hay que retener. Por supuesto, la elaboración de la crónica requiere de un aprendizaje y no es esperable que los alumnos la elaboren de manera completa las primeras veces.

La idea es que cada clase comience con la lectura de la crónica de la clase anterior para reubicarse en el tema en el que se está trabajando. La lectura de la crónica funcionará como una retroalimentación acerca de su eficacia, ya que los alumnos que no participaron de su confección podrán opinar acerca de si es completa, clara y pertinente. De esta manera se logra que toda la clase comience desde el mismo punto de partida.

Si es posible, sería importante que todo el curso tenga una copia de la crónica de cada día en su carpeta. Esto, junto con los apuntes que cada uno haya podido tomar, permitiría acceder a un registro de una clase completa. Puede suceder que algún alumno, a partir de la crónica, se dé cuenta de que sus apuntes de la clase anterior no eran lo suficientemente ajustados y tenga de esta manera otra oportunidad para completarlos. Debería ser también un material de mucha utilidad para los alumnos que estuvieron ausentes.

4. GLOSARIO DE TÉRMINOS MATEMÁTICOS

Una parte de la carpeta puede dedicarse a hacer un glosario de términos matemáticos. Esta herramienta favorece la independencia de los alumnos con el profesor: si ellos saben que todo con-

cepto está en su glosario, entonces frente a una duda podrán remitirse al glosario rompiendo de este modo con la figura del profesor como única fuente de información y de confirmación en la clase; más aún, frente al "no lo vimos" respecto de un determinado tema, se irá haciendo costumbre en la clase mirar el glosario, una suerte de memoria colectiva como ayuda a la memoria individual.

Aunque no es de fácil implementación, sería muy interesante si los alumnos pudieran usar el mismo glosario durante toda la escuela secundaria. Para eso, puede ser útil hacerlo en computadora, porque de esa manera se pueden aceptar definiciones provisorias, que se modificarán, o incompletas que se irán completando a medida que se vean diferentes temas en cada año.

Dado que la escuela propone aproximaciones sucesivas a un concepto, no es razonable pensar que las cosas se definen de una vez y para siempre, de manera definitiva. Los profesores sabemos que muchos de los conceptos que se enseñan volverán a enseñarse más adelante, lo que producirá naturalmente una modificación de las conceptualizaciones de los alumnos.

¿Podemos decir entonces que, en ciertos casos, el conocimiento tiene un carácter provisorio? Los conocimientos no surgen "mágicamente" de la resolución de un problema. Por eso, más que pensar en la enseñanza como un momento, interesa concebirla como un proceso. Los primeros problemas vinculados a un concepto darán lugar a conocimientos más bien locales en los que aquello que se reconozca como nuevo saber estará todavía muy ligado al contexto en que se desarrollaron esos problemas. Paulatinamente se irán planteando otras situaciones vinculadas a nuevos contextos; algunas permitirán comprender el funcionamiento del concepto como herramienta para resolver problemas de la vida cotidiana o de otras disciplinas, otras darán la oportunidad de entender que el concepto también es útil para responder preguntas "más matemáticas". A partir de cada uno de estos problemas, el docente tendrá la oportunidad de enseñar algún aspecto del concepto con el que se está trabajando. El proceso de enseñanza es simultáneo con un proceso de descontextualización, al cabo del cual será posible reconocer un saber de manera independiente de las situaciones en las que fue utilizado como medio de solución.

5. REPASOS

Repasar, revisitar las ideas una y otra vez, es una actividad inherente al proyecto de aprender. Ahora bien, como es en general el profesor quien lo organiza, él es el que decide cuáles son los contenidos a ser repasados, quitando a los alumnos toda responsabilidad. Creemos que el repaso debe ser preparado por los alumnos en sus casas y luego discutido en clase con una participación activa del profesor. También, de esta manera, el profesor tendrá datos muy importantes acerca de qué es lo que los alumnos piensan que es importante y debe ser repasado. A partir de estos datos el profesor estará en mejores condiciones de planificar un cierre del tema.

Señalaremos a continuación distintas instancias de repaso.

a) "Machetes"

Los alumnos deberían tomar parte activa en el repaso antes de una evaluación. Una manera de lograr esto es pedirles que, en sus casas, preparen un "machete" lo más detallado posible que

incluya no sólo las fórmulas sino todas las aclaraciones necesarias para evitar errores comunes o que ellos han cometido. El machete puede incluir ejemplos con aclaraciones y carteles de precaución. Es un trabajo interesante porque los alumnos tienen que reflexionar acerca de cuáles son los aspectos más importantes para recordar y cuáles son los errores comunes.

En clase algún grupo expone su "machete", mientras que el resto de los alumnos puede realizar aportes referidos a los aspectos que no fueron tenidos en cuenta por ese machete en particular. La idea es que, entre todos, obtengan un producto lo más completo posible que sirva como resumen del tema que se está repasando.

De esta manera, se está enseñando a los alumnos a organizar un repaso, que no necesariamente debe realizarse antes de una prueba, sino que puede hacerse en cualquier momento del aprendizaje e irse completando.

b) Preparación de un examen

Una actividad interesante es que los alumnos formulen o caractericen qué tipos de problemáticas se resolvieron alrededor de los conceptos que se estuvieron trabajando en un determinado momento, cuáles son las diferencias y similitudes entre ellos, es decir qué sentidos del objeto matemático se ponen en juego en cada uno.

Otro trabajo que puede realizarse en esta dirección es que los alumnos propongan un modelo de examen. Eso los llevaría a revisar todo lo que se vio y jerarquizar lo que les parece más importante para preguntar, lo que ellos creen que no se puede pasar por alto en cada tema.

En cada uno de los trabajos propuestos es fundamental el intercambio que se genere entre los alumnos en la clase, ya que debería ser posible discutir, reflexionar y modificar lo que cada uno hizo. Es decir, que cada alumno debe poder justificar las razones por las cuales está haciendo una elección en particular y no otra y, además, debe poder aceptar como útil el trabajo hecho por otro compañero adoptando aquellas partes que sirvan para completar el propio.

c) Explicación a un amigo

Luego de ver un tema y con el objetivo de hacer un balance se puede dar a los alumnos una lista de problemas y la siguiente consigna:

► *"Imaginense que un amigo de ustedes no entiende estos problemas y les pide ayuda. Pero, debido a incompatibilidades de horarios, no se pueden reunir y ustedes deben explicárselos por escrito. Por supuesto, el escrito no debe sólo contener la resolución de los ejercicios, sino que tiene que incluir explicaciones, consejos, ayudas, relaciones entre los distintos conceptos que se involucran, indicar qué tiene cada problema de general, etc. Es decir, que todo lo que este amigo necesite para estudiar tiene que estar escrito."*

Nuevamente, el objetivo será provocar la reflexión del alumno acerca de algo que acaba de estudiar. Pero, como además debe comunicar a alguien lo que aprendió, será necesario un trabajo previo de reorganización de lo aprendido.

Estas explicaciones podrían ayudar también en el estudio a los alumnos ausentes.

6. ¿CÓMO SE RESUELVE?

Otra tarea interesante consiste en dar una lista de problemas y pedir al alumno que diga cómo se puede resolver cada uno, pero sin hacerlo. Aquí la cuestión fundamental es que el alumno haga una anticipación de si podrá o no obtener la respuesta a un problema a partir de una cierta estrategia de resolución, sin desplegarla realmente.

Un punto importante es que no es necesario "prohibir" a los alumnos que resuelvan los ejercicios porque, por un lado, la consigna de la tarea no implica hallar la solución de los problemas y, por el otro, si la lista de problemas es larga, va a llegar un momento en que los alumnos buscarán predecir, anticipar.

► *Una manera posible de gestionar estas actividades en el curso consiste en dividir la clase en grupos no demasiado grandes, se les da un tiempo para pensar y luego se discute entre todos lo que se puede hacer y lo que no. Es importante recalcar que las respuestas no deben ser "sí o no se puede resolver", sino que los alumnos deben ser capaces de justificarlas y confrontarlas con las de otro grupo. Para evitar que sólo algunos alumnos de cada grupo hagan el trabajo, es posible explicitar que será el profesor el que elija qué persona de cada grupo tendrá la palabra.*

En la puesta en común de los distintos procedimientos programados para resolver un problema, se pueden incluir preguntas como las siguientes: ¿habrá solución única para el problema?; ¿el procedimiento se adapta a cualquier conjunto de datos?; ¿puede suceder que si se cambian los valores de los datos se llegue a un problema sin solución?; ¿permite responder a esto el procedimiento programado? La respuesta a la que se arriba a partir de la estrategia diseñada, ¿es siempre una respuesta del problema? Preguntas como éstas apuntan a poner atención en el enunciado del problema, el procedimiento de resolución y el tipo de respuestas obtenidas.

Muchas veces los profesores nos encontramos en una situación en que los alumnos nos preguntan qué hay que utilizar para resolver un cierto problema:

"¿Es de regla de tres simple directa o inversa? Sólo dígame eso y yo después lo resuelvo."

Es claro que nos están preguntando lo esencial del problema. Pero, ¿por qué esto no resulta evidente para los alumnos? ¿Por qué para ellos la búsqueda de las herramientas adecuadas no forma parte esencial en la resolución de un problema? ¿Por qué la tarea se restringe a la aplicación de un algoritmo que, si fuera por ellos, debería estar "adosado" al enunciado? ¿No crea esto una ficción? Los que resolvieron el problema no fueron los alumnos, sino el profesor, quien les dijo qué concepto tenían que utilizar, pero puede suceder que el alumno piense que fue él quien llegó a la respuesta. Pensamos que de esta manera los alumnos pueden crearse una idea equivocada acerca de cuánto saben:

"No sé qué me pasó en la prueba, si yo en clase resolví todos los ejercicios y me salieron bien. Después los volví a hacer para estudiar e igual me fue mal. No entiendo qué pasó."

Creemos, entonces, que esta actividad de anticipación de procedimientos está relacionada con la toma de conciencia por parte del alumno de cuáles son sus responsabilidades. Pero los cambios no se consiguen de un momento para el otro, sino que requieren tiempo.

En cuanto al profesor, no pensamos que debe quedarse callado porque "es el alumno el que tiene que encontrar por sí mismo las estrategias". El docente debe tener una participación activa. Sabemos que muchos alumnos tendrán dificultades para programar estrategias de resolución de los problemas, entonces será tarea del profesor determinar qué intervenciones ayudarán al alumno sin darle la respuesta; es decir, sin que sus intervenciones "maten" la actividad.

► *Una variante de la misma actividad consiste en que los alumnos lean algunas de las secciones de problemas de un libro de texto y determinen cuáles de ellos podrían resolver con lo que saben, sin que tengan necesidad de hacerlo.*

7. CLASES ESPECIALES

Otra herramienta que permite mejorar la calidad del estudio de los alumnos consiste en enfrentarlos a la situación de tener que explicar algo que es nuevo para el resto de sus compañeros. Esta actividad tiene como objetivo que los estudiantes se ubiquen en la posición de tener que comunicar algo de manera tal que quienes no han interactuado con el tema puedan comprenderlo, lo cual implica un trabajo de elaboración importante.

► *El docente les da a los alumnos una lista de problemas referidos a un concepto que ya vieron pero que apuntan a sentidos particulares del mismo, que los alumnos deben preparar para explicar en el frente para el resto de sus compañeros. Durante el período de preparación pueden consultar con el profesor. La exposición debe incluir la explicación de los problemas y la obtención de conclusiones. Por ejemplo, el docente puede haber planteado en clase distintos problemas que ponen en juego la proporcionalidad, pero se puede haber reservado para estas "clases especiales", aquéllos referidos a porcentajes, descuentos, recargos, etc.*

Es importante que los alumnos realicen un trabajo de reflexión durante la preparación de los problemas, que incluya la respuesta a preguntas tales como:

¿Qué tienen de general estos problemas?

¿Qué dificultades tuvieron para resolverlos?

¿Cómo es posible explicar problemas a sus pares de manera tal que los puedan comprender?

Las dos primeras cuestiones se deben discutir con el resto de la clase durante la exposición. Ésta es una tarea importante porque, como el resto de los alumnos también ha reflexionado acerca del mismo contenido –pero con otros problemas– todos están en posición de discutir.

"Las interacciones que se provocan en la clase a partir de una situación son constitutivas del sentido. ¿Qué significa esto? La situación planteada a los alumnos puede exigirles o no la explicitación (oral o escrita) de las relaciones que ellos esta

blecieron para resolverla. Los alumnos pueden o no estar sometidos a la exigencia de proponer argumentos que muestren la validez de sus resultados, pueden o no ser invitados a participar de un debate en el que se confrontan diferentes perspectivas para una misma problemática, pueden o no destinar tiempo a revisar lo que se ha hecho hace algunos días y relacionarlo con lo que se está haciendo en ese momento. Cada una de las instancias mencionadas ofrece una oportunidad para poner en juego el conocimiento de una manera diferente de las otras.

El pasaje de lo implícito a lo explícito supone para el alumno una transformación de sus propios conocimientos. Defender el propio punto de vista en una situación en la que se confrontan diferentes perspectivas compromete al alumno en la producción de argumentos que no se elaborarían si sólo tuviera que convencerse a sí mismo de la validez de los resultados. La incertidumbre que se genera en la clase respecto del valor de verdad de una cierta cuestión resulta entonces un elemento esencial que contribuye a la conceptualización.

Las exigencias de explicitación, de argumentación, de revisión y de validación brindan oportunidades para transformar el conocimiento y hacerlo más reconocible; son por esto, elementos esenciales en la constitución del sentido de los conocimientos.

Es claro que este aspecto social no reemplaza ni evita el trabajo personal de aprender que cada alumno debe realizar; la perspectiva social completa y potencia el proyecto individual de los alumnos.⁴

8. LAS PUESTAS EN COMÚN Y EL DEBATE

Sabemos que sacar conclusiones a propósito de problemas, confrontar distintos procedimientos, opinar acerca de la validez de una conjetura son actividades fundamentales del trabajo matemático. Sin embargo, la obtención de conclusiones por parte de los alumnos no se da de manera espontánea. Los estudiantes, en general, no saben cómo hacerlo. Es tarea del profesor pensar una gestión de la clase que lleve a la obtención de conclusiones. Es él quien tiene que organizar el debate y las puestas en común y quien al finalizar, es responsable de promover la realización de una crónica y la elaboración de conclusiones a cargo de los alumnos, con una revisión colectiva.

Las puestas en común tienen varios objetivos; dos esenciales son la confrontación de procedimientos y la producción de conclusiones colectivas. Para que la puesta en común tenga sentido, es necesario que exista cierta incertidumbre respecto de aquello que se discute. A nadie le resulta estimulante involucrarse en un debate sobre algo acerca de lo cual hay una certeza absoluta. Por otro lado, los alumnos tienden a yuxtaponer sus opiniones a las de sus compañeros, sin confrontarlas verdaderamente, sin someterlas a discusión. Lograr la calidad de las puestas en común requiere todo un proceso en el cual se encuentran comprometidos tanto el docente como los alumnos.

||||| ⁴ Pre Diseño Curricular para la Educación General Básica, Marco General, op. cit.

Entonces, para apuntar al logro de esta calidad que acabamos de describir, las puestas en común deben ser preparadas. Si los alumnos deben participar de una discusión donde se pretende que se expidan sobre la producción de otro alumno, el docente debe asignar un tiempo, en clase o fuera de ella, para que puedan conocerla y analizarla.

La actitud buscada en los alumnos está estrechamente relacionada con la toma de responsabilidad en sus producciones y la aceptación de la necesidad de validación. Es habitual que en las clases de matemática el alumno se dirija exclusivamente al docente con la intención de mostrarle que sabe o para preguntarle una duda. No desea ser oído por sus compañeros en caso de decir algo inexacto o no pertinente. El cambio al que apuntamos implica que el alumno deje de considerar al profesor como interlocutor privilegiado y que se dirija más a sus pares. Debe adoptar una actitud diferente al hablar en la clase y manifestar una preocupación por convencer a sus interlocutores o pretender hacerse entender. No se trata sólo de que el alumno muestre que sabe, sino que pueda explicar y justificar el por qué de sus respuestas.

Los debates son discusiones colectivas donde los alumnos deben expedirse acerca de la verdad o falsedad de una proposición. Para que el debate se desarrolle de manera fecunda, es necesario que esté precedido, y eventualmente interrumpido, por períodos de búsqueda más individual durante los cuales los alumnos reflexionan solos o discuten con sus vecinos más próximos. Estos períodos de búsqueda no deben ser interrumpidos y el debate comienza cuando los alumnos acuerdan con el profesor en que la búsqueda individual ha sido suficiente.

Durante el debate, cada grupo expone sus conclusiones y se entera de las conclusiones de los demás. Luego, según el caso, defiende la propia postura o la deja de lado para adoptar la postura de otro. Sin embargo, la explicitación de los puntos de vista será de interés didáctico si se expresan en un marco en el cual los alumnos se escuchan. Es decir, que **el debate no consiste en oponer una opinión a otra o en forcejear esperando el arbitraje del profesor, sino que su funcionamiento exige a todos aportar argumentos basados en hechos que los demás puedan constatar.**

Según señala M. Legrand,⁵ como se trata de crear en la clase las condiciones que favorezcan la emergencia de preguntas y conjeturas, la incertidumbre y el error ya no deben ser interpretados como signos de malfuncionamiento del aprendizaje, sino al contrario, son necesarios para aquel que desea trabajar de manera científica. Si estas condiciones están dadas, el debate permitirá que el alumno sea actor y no un mero espectador.

Mientras que el error sea sinónimo de anormalidad, de falta, de tiempo perdido, aquel que produce uno va a tratar de disimularlo y aquel que es responsable de la enseñanza va a tratar de impedir que aparezca. Sin embargo, si el error es discutido y analizado –con sumo respeto– por la clase y se explicitan cuáles son las concepciones erróneas que llevaron a producirlo, se brindará a los alumnos herramientas de control.

⁵ Legrand, M. "El debate científico en la clase de matemática." Versión Mimeo, disponible en la biblioteca del Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, FCEyN, UBA.

Para M. Legrand, el debate debe constar de ciertas reglas para que se desarrolle de la manera deseada. Entre las reglas que él implementó, podemos citar:

a) Aquel que propone una idea (ya sea un estudiante o el docente) se dirige al conjunto de los participantes que lo escuchan y no confidencialmente ni en lenguaje codificado a algunos interlocutores privilegiados.

b) Los interlocutores (los otros estudiantes y el docente) escuchan y se abstienen de hablar simultáneamente de otra cosa, ya que consideran a priori que se trata de un problema, de una afirmación, de un saber individual o parcial que vale la pena ser examinado en forma crítica a fin de determinar la parte de utilidad y de verdad.

c) Cuando el período del debate colectivo comienza, lo hace sobre un punto preciso. Para focalizar la atención general sobre este punto, el docente escribe muy explícitamente en el pizarrón las preguntas, las afirmaciones, las argumentaciones que están en discusión. Cada estudiante tiene como rol, ya sea el de hacer propuestas, ya sea el de estudiar, criticar o ajustar las propuestas hechas por los demás.

9. ACERCA DE LA CORRECCIÓN DE LAS PRUEBAS

¿Qué se hace con las pruebas? ¿Qué papel debería jugar la corrección y para qué sirve? Pensamos que la corrección de una prueba es un momento muy importante del aprendizaje. ¿Por qué? Porque los docentes nos encontramos en un buen momento para provocar una reflexión y un debate, ya que los alumnos acaban de "estudiar" y a ellos, en general, les interesa saber cómo les fue y cuáles fueron sus errores. Además, si se planea tomar un recuperatorio, es necesario que antes se hayan revisado los conceptos y los errores. Si no se hace este trabajo, entonces es probable que los alumnos vuelvan a cometer los mismos errores.

► *Proponemos la siguiente manera de revisar el trabajo que se hizo en la prueba. Antes de entregarlas, se discute colectivamente cada uno de los problemas, marcando los errores habituales. Luego de realizar esta discusión, cada alumno recibirá su prueba con una marca del lugar donde hay un error, pero sin decir cuál es. Luego, cada estudiante se hace cargo de la corrección y la vuelve a entregar corregida. Y todo esto forma parte de la nota. La corrección puede hacerse en clase o de tarea.*

A MODO DE CONCLUSIÓN

Todos los profesores esperan que los alumnos estudien fuera de la clase. Pero lo que los docentes entienden por estudio no es necesariamente lo mismo que entienden los estudiantes. Puede de esta manera generarse un malentendido. Pensamos que al ser el estudio una actividad compleja, que incluye trabajos de diversos órdenes, debe convertirse en un contenido de enseñanza. Es decir, **los profesores deben proponer actividades en clase cuyo objetivo sea brindar estrategias de estudio que los alumnos puedan utilizar en la escuela y fuera de ella.**

El estudio debe ser el objetivo principal del proceso didáctico: los alumnos van a clase para estudiar matemática. De esta manera, la enseñanza se constituye en un instrumento de apoyo para el estudio, produciendo cambios sustanciales en los roles del profesor y del alumno.

Será necesario para ello un cambio de prácticas que tienda a que los alumnos acepten responsabilidades de su proceso de aprendizaje. Esto de ninguna manera significa que el rol del profesor será secundario. Sólo decimos que su rol será diferente del que tenía.

Sabemos que para lograr estos cambios es necesario mucho trabajo y que no se obtendrán resultados inmediatos. Esperamos haber colaborado con este documento para que cada docente, en cada clase concreta, y a propósito de los distintos contenidos, pueda contribuir desde su práctica de enseñanza a mejorar la calidad de estudio de sus alumnos.