CLASES DE MATEMÁTICA: LA INTERVENCIÓN DE PRACTICANTES EN LA PUESTA EN COMÚN

Adriana Duarte, Silvia Caronía
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.
Prov. de Misiones (Argentina)
duarteag@ciudad.com.ar; silvca2@gmail.com

Desde la formación docente que adhiere a la corriente francesa de la Didáctica de la Matemática, entendemos que existen ciertos momentos en una clase de matemática donde el protagonismo del docente es sumamente crucial. En la etapa de preparación profesional futura que corresponde a la práctica misma, uno de los aspectos sobre los que centramos nuestra atención corresponde al conocimiento didáctico que se debe tener a la hora de llevar adelante un trabajo colectivo de discusión. Nos vamos a detener en el análisis de lo que ocurre con los practicantes en el espacio comúnmente reconocido como la “puesta en común”.

En este sentido y desde nuestra experiencia en la cátedra[1] podemos plantear a modo de hipótesis que la relación del practicante con el conocimiento matemático como objeto de estudio y como objeto de enseñanza y aprendizaje, condiciona su intervención en los diferentes momentos de una clase.

Basados en esta hipótesis, tenemos en cuenta las ideas de Brousseau quién postula que lo primero que se debería analizar es el conocimiento, porque a partir de él hay distintas reformulaciones, reconstrucciones posibles que son necesarias conocer para poder interpretar qué es lo que pasa con el aprendizaje y decidir qué actividades proponer para que sean coherentes con lo que se pretende enseñar. Desde esta perspectiva, nuestra tarea en la cátedra comprende dos momentos:

1) el análisis previo, apuntando al conocimiento matemático como objeto de estudio y el análisis a priori de las actividades[2] ,

2) el análisis llevado a cabo durante la práctica efectiva en el aula.

[1] Corresponde a la asignatura Práctica Profesional, del 4º año de Profesorado en Matemática.
[2] Que serán puestas en escena en las práctica en una institución escolar

1) EL ANÁLISIS PREVIO

Convencidas de la necesidad de complejizar este análisis y teniendo en cuenta autores que sostienen*"que la didáctica de las matemáticas se ha visto forzada a cuestionar la transparencia del conocimiento matemático, a problematizarlo." (* Chevallard, Bosch, & Gascón, 1997, p.75), como así también lo expresado por Sadovsky quien manifiesta: "*problematizar la actividad matemática de la clase constituye a la vez una tarea matemática y didáctica: se trata de estudiar un tipo de actividad particular –la de la disciplina matemática- en la que está presente la intención de enseñar*" (Sadovsky, en Alagia, Bressan, & Sadovsky, 2005, p.11), proponemos un trabajo con los practicantes tendiente a hacerlos percibir esta idea.

Con este objetivo, se plantean en clases de Práctica una serie de interrogantes que guían por un lado, a la reflexión y por otro sirven de modelo para posteriores cuestionamientos que deberían hacerse ellos mismos antes y durante la práctica en el aula, analizando el contenido involucrado en las actividades diseñadas tanto desde el enfoque matemático como de su didáctica. Ejemplos de ellos son:

¿qué debo enseñar y en qué año escolar?, ¿qué deben aprender los alumnos?, ¿qué actividades debo proponer para lograr esos aprendizajes?, en cuanto a las actividades propuestas ¿cuáles son sus objetivos?, ¿qué conocimientos van a estar en juego? ¿son de iniciación?, ¿de refuerzo?, ¿qué soporte didáctico utilizar?, y en particular ¿cuál es el objetivo de cada consigna?, ¿qué significados del conocimiento se abordan en ellas?, ¿están secuenciadas?, ¿qué aporta, por ejemplo la consigna 2 que no aporta la 1?, ¿si desapareciera una de las consignas, afectaría la secuencia y en qué forma?, ¿Cuáles son las variables didácticas y el contexto?. Estas cuestiones nos estarían dando una visión global del dominio que tendrían los practicantes de las actividades elaboradas como así mismo su grado de apropiación.

Sin embargo, durante esta etapa con frecuencia se presentan cuestiones que podríamos catalogar como *dificultades*; por ejemplo: detectar la importancia de que esté presente o no una determinada consigna y reconocer en qué lugar de la secuencia se la presentaría, determinar los objetivos tanto de una actividad como de sus consignas, algunas veces se evidencia insuficiente profundización en el conocimiento de la dimensión matemática-didáctica del contenido, resulta difícil "anticipar" en la secuencia las cuestiones que surgirían en los momentos de validación y confrontación, como también aquellas cuestiones o consideraciones que serían necesarias destacar para llegar a un acuerdo en común...[3]

Pensamos que posiblemente, estas dificultades podrían deberse a algunas de las siguientes causas:

[3] En las producciones escritas algunos practicantes manifestaban: "*durante la puesta en común el profesor propondrá la discusión…"*, pero no hacían referencia sobre qué se discutiría. También, durante el debate en nuestras clases algunos detallaban las cuestiones sobre las que se iba acordar en la puesta en común sin embargo en sus informes escritos no quedaban asentados cuáles eran esos acuerdos.

- ✓ limitada profundidad en el conocimiento del contenido matemático involucrado[4]
- ✓ Dificultad de detectar y poner en juego otros aspectos relacionados con el conocimiento matemático[5].
- ✓ Escasa visualización de la escena de una clase donde se pone en juego una actividad de este tipo[6].

2) EL ANÁLISIS DURANTE LA PRÁCTICA EFECTIVA EN EL AULA

En esta etapa interviene una diversidad de factores que hacen de la práctica una actividad muy compleja, y como dijimos al principio, en esta oportunidad centramos nuestra atención en el rol que ocupa el practicante como docente a cargo de la clase en un momento fundamental de la situación de enseñanza y aprendizaje, como es la puesta en común.

En Didáctica de la Matemática, se presenta al docente la necesidad de "poner en común" los resultados de la actividad en la clase; estos momentos, denominados "de discusión o de puesta en común" involucran mucho más que una simple explicitación frente a toda la clase de las producciones individuales o grupales. Citamos aquí a Quaranta y Wolman (2003), que se manifiestan sobre este aspecto de la siguiente manera:

> *"Su valor central reside en que son potencialmente fructíferos para la generación de confrontaciones, reflexiones y argumentaciones (ERMEL, 1993, 1996), [...] "Los momentos de discusión conforman una de las modalidades que adquiere la interacción entre pares en el aula: se trata de un intercambio entre todos los alumnos de la clase conducidos por el docente" [...] "Deben ser organizadas intencional y sistemáticamente por el maestro, a quien le corresponde un papel central e insustituible en su desarrollo"[...] "El grupo ERMEL (1995) señala que corresponde al docente hacer sacar a luz –explicitar o hacer público-, hacer circular y, si es posible, analizar y someter a discusión por toda la clase las producciones de un alumno o un grupo de alumnos. Es el momento de comunicar los procedimientos y resultados, difundirlos, intentar comprender los procedimientos de otros, compararlos, poder reconstruir aquellos que parecen más eficaces, valorar los aspectos positivos de las diferentes producciones, considerar cuán generalizables son a otra situaciones, confrontarlos, cuestionar y defender las diferentes*

---

[4] Por ejemplo en producciones sobre ecuaciones y sistemas de ecuaciones, no daban cuenta acerca de las transformaciones en un sistema de ecuaciones llevadas a cabo mediante operaciones elementales y el porqué de las mismas. Así mismo cuando se van produciendo dichas transformaciones para obtener sistemas equivalentes, parecía tarea compleja establecer analogía entre la resolución analítica y gráfica de dichos sistemas.
[5] Por ejemplo las letras como incógnitas, como variables, el significado del signo igual, las diferentes definiciones de *ecuación* la generalización, la simbolización, etc.
[6] Creemos que es un trabajo arduo para los practicantes imaginarse una situación que nunca han vivido ya que en su historia como alumnos asistieron y participaron en clases más "tradicionales".

*proposiciones utilizando argumentos vinculados con los conocimientos matemáticos en cuestión." (*Quaranta & Wolman en Panizza, 2003, p.190)

En relación a lo dicho precedentemente hemos detectado que los practicantes durante su desempeño asumen roles dispares a la hora de la coordinación de un debate. Citamos dos casos que se han destacado en clases de 1º Polimodal, para la enseñanza de ecuaciones de primer grado, con una incógnita[7].

Caso 1:
En su intento de producir el debate, no alcanza a provocarlo. Si bien inicia esta etapa haciendo pasar a un representante de un grupo a exponer sus procedimientos, la "discusión" se aborta al dar lugar a un diálogo. El profesor interviene corrigiendo la producción del alumno y habla sólo con él (comunicación unidireccional), es él el que valida, sin devolver dicha responsabilidad a los demás integrantes de la clase.

Caso 2:
Logra dirigir el debate con éxito. Cuando un grupo expone sus resultados, el "profesor" solicita que sea validado por el resto de la clase, luego toma la decisión de poner en consideración otras producciones con la idea de sacar a la luz procedimientos que no estaban expuestos y provocar así el debate. Actúa como guía de la discusión realizando interrogantes adecuados, encaminándolos hacia el objetivo que se había propuesto en este caso: analizar el significado de la letra como variable en una ecuación.

CONCLUSIONES

Estos ejemplos que expusimos como casos significativos, dan cuenta que no resulta sencilla la comprensión por parte de los practicantes de la idea central en la puesta en común.

Consideramos que el trabajo sobre el rol del profesor en esta etapa abordado específicamente por nosotras en su preparación antes y durante sus prácticas, aportaría elementos para que hubiera un aprendizaje de dicho rol. El hecho de abordar al conocimiento matemático como objeto de estudio y como objeto de enseñanza y aprendizaje garantizaría al practicante un dominio no sólo de estos objetos de estudio sino también de modos de intervención más sólidas. Sin embargo, los diferentes tipos de intervenciones estarían condicionados más bien por los saberes procedimentales y actitudinales de la práctica profesional adquiridos por los practicantes, los que requieren tiempos de aprendizaje diferentes y propios de cada uno.

[7] La actividad y los registros de las respectivas clases aparecen en Anexo

Por otra parte, parece de fundamental importancia el saber cómo producir el debate, es decir, qué tipos de preguntas o intervenciones asegurarían la continuidad del mismo o su culminación. Cuestiones tan primordiales entre las que citamos algunas:

> ¿Qué se rescata de las producciones de los alumnos? ¿Qué se discute? ¿qué ideas se tienen que ir cerrando y cuando? ¿Cómo se utiliza lo trabajado y acordado con los alumnos para dar lugar a la institucionalización?

Sin embargo advertimos que en esta instancia, una de las dificultades es que no logran abrir el debate y depositar en los alumnos la validación de sus argumentos o razonamientos. En general, la tendencia del "profesor" es adelantarse y dar respuestas o hacer afirmaciones sobre los resultados, sin esperar lo que los alumnos puedan advertir o responder.

Creemos que esta actitud en gran medida estaría vinculada con una matriz de enseñanza fundamentada en su historia escolar y su vivencia personal, o bien estaría relacionada con el grado de apropiación que ha realizado el futuro docente de la actividad planificada y puesta en escena.

En otro orden, durante una discusión colectiva en la que los pares actúan como observadores, si bien suelen advertir algunas de las dificultades y/o errores que se comenten durante esta etapa, cuando les corresponde intervenir posteriormente como coordinadores del debate, cometen los mismos errores. Por ello, consideramos que es necesaria la mirada experta[8] para analizar la intervención particular de un practicante en esta situación que acompañe este proceso de aprendizaje del rol que le compete.

Concientes de que este proceso requiere de un tiempo prolongado y que la incorporación de los aprendizajes no se hará en su totalidad debido al paso fugaz por la práctica, sostenemos que vale el esfuerzo desde la cátedra en gestar estas instancias de reflexión y análisis de intervenciones no comunes y no siempre observadas en clases habituales. Esta visión debería hacerlos recapacitar y tomar conciencia de que es un aspecto que forma parte de la complejidad que resulta la tarea de enseñar y aprender matemática, pero, en definitiva, la mayor o menor medida en el logro de este tipo de trabajo, dependerá de un convencimiento personal sobre el mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón J. (1997). *Estudiar Matemática. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Editorial Horsori.

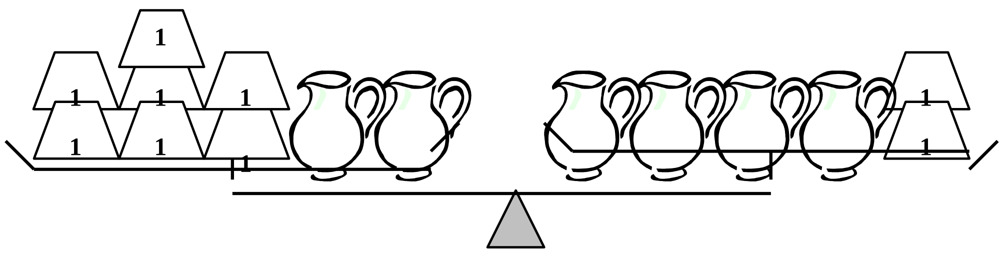
[8] La que tendría un especialista en Didáctica de la Matemática

Alagia, H., Bressan, A. y Sadovsky, P. (2005). *Reflexiones Teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires: Editorial Libros del Zorzal.
Panizza, M. (comp.). (2003). *Enseñar matemática en el nivel inicial y el 1º ciclo de la EGB”*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

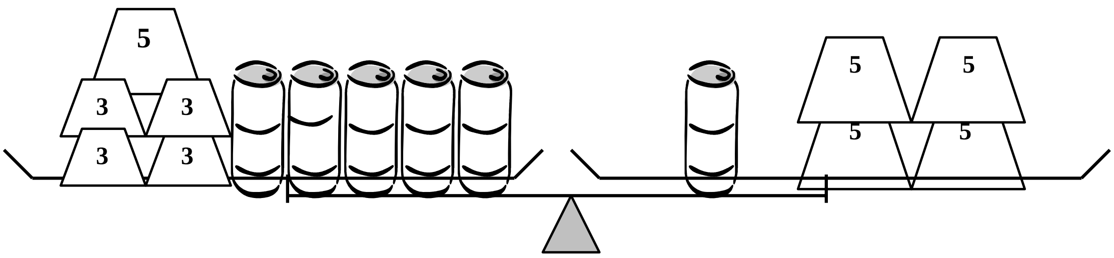
ANEXOS

Consigna 1

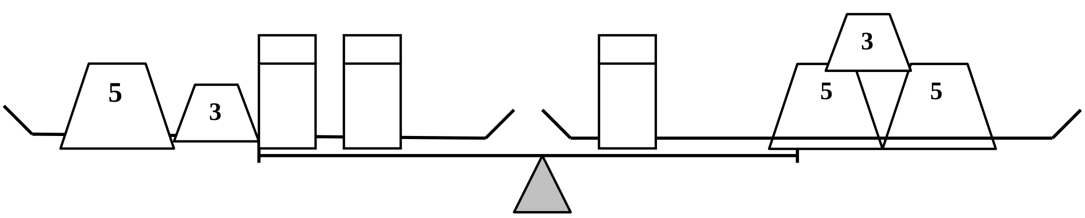
a) En este dibujo se representa una balanza cuyos platillos están en equilibrio, en ella hay jarras y pesas, sus números expresan kilogramos. Utilizando estos objetos averigüen cuánto pesa cada jarra de manera que la balanza siga estando en equilibrio



b) Esta balanza también esta en equilibrio. Averigüen cuanto pesa cada lata.
Para ello podrán usar otras pesas de 3kg y de 5kg.



Consigna 2: La siguiente balanza esta en equilibrio



¿Cuál de las siguientes acciones la mantendría en equilibrio?

a) Pasar 3 kg. del platillo izquierdo al derecho

b) Se disponen de pesas de 4 kg. Agregar 4 kg. a cada platillo
c) Quitar 5 kg. a cada platillo
d) Pasar una caja del platillo derecho al izquierdo
e) Quitar 2 cajas del platillo izquierdo y una del derecho
f) Quitar una caja de cada platillo

Consigna 3: Expresar en símbolos tanto las sucesivas situaciones de equilibrio de las balanzas, como los razonamientos utilizados.

CASO 1:

P. bueno, vamos a ver que hizo este grupo *(indica y hace pasara una alumna). Se queda al lado de la alumna mientras escribe, dialoga con ella, el resto de la clase no presta atención lo que están haciendo en el pizarrón, salvo los alumnos del mismo grupo.*

A1: 7 pesas + 2 jarras = 2 pesas + 4 jarras

P: vean… *(se dirige a la clase)* la compañera está expresando en números y letras, es decir en símbolos. ¿Me siguen?

Alumnos. Siiiii !

El profesor se da vuelta y sigue trabajando solo con la alumna que está al frente, le propone que borre y abrevie lo que escribió:

A1: 7p + 2 j = 2 p + 4 j
7p - 2 j = 4 j- 2j +2 p (*)
7p = 2 p + 2 j
7p - 2p = 2j -2p
5p = 2j

Desde el banco un compañero de grupo le señala que no está bien (el resto no atiende) y la alumna dice:

A1: bueno, borro… total, es lo mismo
7p - 2p = 2p -2j

Comentario que me voy haciendo para analizar en la reflexión: El profesor no pregunta a la clase, tampoco mas adelante retoma este comentario (borro total es lo mismo) y los pasos de esta producción. ¿Porqué el profesor pide a la alumna que borre y” sintetice” en símbolos ¿porqué no preguntó a la clase? ¿porqué no retomo para ver las diferencias de escrituras y desembocar en la simbología?

Me pregunto ¿sabrá cuál es la parte importante de retomar y que quede claro que pasó en la segunda y tercera transformación? (*)

A1: $5p = 2j$

Hablan todos y un alumno pregunta: ¿por qué escribiste así?

A1: porque él quiere que escriba así *(señala al profesor)* y yo entiendo así
P: está bien, sentate…

Me pregunto ¿quién validó? ¿Se dio cuenta de esto?, además ¿qué es lo que está bien?...

CASO 2:

P ¡atención chicos!!

A1: *pasa al pizarrón y escribe:*

$$
\begin{gathered}
2x + 7 = 4x + 2 \\
2x + 7 - 2 = 4x + 2 - 2 \\
x + 5 - 2x = 4x - 2x \\
5 = 2x \\
5/2 = x
\end{gathered}
$$

Borra y vuelve a escribir

A1: $2x + 5 = 4x$

Otro grupo dice: ¡nosotros hicimos pero en resta!

A2: $2x - 7 = 4x - 7$

P: vi que un alumno hizo un procedimiento diferente…

El alumno pasa y escribe:

A3 : 7P+ 2J = 4J + 2 P
7P – 2P+ 2J = 4J + 2 P -2P
5P+ 2J = 4J
5P+ 2J-2J = 4J - 2 J
5P = 2 J
5P = J
2,5 = J

A2: ¿no era que la letra representa la incógnita?

A3: no, yo le puse la cantidad

P: ¿la x, es lo mismo que la J? ¿qué representa la x? x representa el peso de la jarra y J en este caso…?

A1: la jarra, … el peso

A4: representa el peso de una jarra

P ¿qué calculamos acá?

A4: el peso de la jarra....

A5: ¡cumple la misma función..... la J o la x!

P: ahora….¿ Qué significa P? en el otro, 7 representa kg

P: ¿es lo mismo escribir 7 que 7P?

Alumnos: noooo!

(se discute si 7P quiere decir 7Kg.)

A2: esa P está demás!

P: el sentido que le dio el grupo es…(…) ¿Hay alguna duda?

A2: sí! … ¿qué pasó con la P allá, ehhh?.