

ABORDAR LA CONTINGENCIA EN UNA GESTIÓN ARGUMENTATIVA DE LA CLASE DE MATEMÁTICAS)^{xii}

Dealing with contingency in Mathematics Lessons through Argumentative Orchestration

Resumen

Consideramos que una gestión argumentativa de la clase promueve que se den situaciones de contingencia. Para dar evidencia de ello, describimos dos casos de clases de matemáticas que han sido diseñadas con una gestión argumentativa, y que el docente aborda situaciones de contingencia que han sido desencadenadas por errores de los alumnos. Como estrategia para analizar cómo se abordan las contingencias se han utilizado dos prácticas generativas (High Leverage Practices): “Elicitar e interpretar el pensamiento de cada alumno” y “Reconocer patrones particulares comunes del pensamiento de los alumnos”, como resultado hemos encontrado que estas HLP son una herramienta eficaz para abordar las contingencias.

Palabras clave: argumentación en el aula de matemáticas, contingencia, prácticas generativas

Abstract

We consider that argumentative orchestration fosters the emergence of contingent moments in lessons. In order to provide evidence for this view, we describe two mathematics lessons designed to include argumentative orchestration and which involve contingent situations triggered by students' mistakes. Two High Leverage Practices (HLP) were used as a strategy for analyzing how contingency is addressed: “Eliciting and interpreting each student's thinking” and “Identifying specific common patterns in students' thinking”. It was observed that these HLPs are an effective tool for addressing contingent moments.

Keywords: argumentation in Mathematics Lessons, contingency, High Leverage Practices

INTRODUCCIÓN

Entre las competencias que se declaran en currículos de matemáticas, una de ellas es el desarrollo de la argumentación. En clases donde se promueve la argumentación se genera un contexto de interacción y participación donde los alumnos son protagonistas y el profesor está receptivo para desarrollar la clase en función de las ideas de los alumnos que emergen.

En este contexto, consideramos relevante poner el foco en las situaciones de contingencia que se presentan en el aula y cómo las enfrenta el profesor. La contingencia hace referencia a situaciones imprevistas por el profesor que, en nuestras observaciones, son desencadenadas principalmente por intervenciones de los alumnos que expresan ideas erróneas. En una clase puede haber muchas situaciones que son inesperadas y es el profesor quien toma la decisión, en ese mismo instante, de ya sea seguir con su planificación tal como está diseñada o tratar la nueva situación. Si bien esto puede ocurrir en cualquier tipo de clase, consideramos que, en aquellas donde hay argumentación, esas situaciones se pueden dar con mayor frecuencia, porque el profesor, al buscar que aparezcan diferentes posturas acerca de un resultado o procedimiento, favorece la aparición muchas ideas de

^{xii} Esta investigación ha sido financiada por el proyecto Fondecyt 11130675.

los alumnos, algunas de las cuales pueden no haber sido anticipadas. Ante ello, el profesor gestiona las situaciones de contingencia que se presentan en la búsqueda del desarrollo de la argumentación.

A partir de los antecedentes expuestos, analizaremos que de que manera el profesor aborda la contingencia desencadenada por los errores de los alumnos en una gestión argumentativa de la clase de matemáticas.

MARCO TEÓRICO

El *Knowledge Quartet* (KQ) (Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005) es una teoría de base empírica que distingue entre diferentes tipos de conocimiento matemático: fundamentación, transformación, conexión y contingencia. En este trabajo nos focalizamos en la contingencia que se centra en las acciones del profesor en momentos imprevistos e inesperados. Se ha caracterizado la contingencia a partir de tres tipos de situaciones: respondiendo a las ideas de los alumnos, visión del profesor y respondiendo a la (no) disponibilidad de una herramienta o recurso. La primera situación, respondiendo a las ideas de los alumnos, incluye la capacidad de hacer coherente, razonada y bien informada a las ideas anticipadas o sugerencias de los alumnos y se han identificado tres tipos de desencadenantes: respuesta de los alumnos a una pregunta del profesor; respuesta espontánea de un alumno a una actividad o discusión, respuesta incorrecta del alumno a una pregunta (Rowland y Ruthven, 2011; Rowland, Thwaites y Jared, 2011). En este reporte de investigación nos centraremos en el tercer desencadenante dado que las situaciones de contingencia más habituales tienen relación con errores inesperados de los alumnos.

Rowland, Turner, Thwaites y Huckstep (2009) señalan que existe una variedad de posibilidades y de herramientas que están a disposición del profesor con la finalidad de responder a una situación de contingencia: intercambio de ideas entre profesor y alumno, o entre el profesor y un grupo de alumnos; sugerir o repreguntar, antes de responder efectivamente a la idea de un alumno; responder a todas las dudas, preguntas y/o intervenciones de los alumnos. También destacan que hay que tener en mente ciertas características de la enseñanza durante la contingencia, tales como: el reconocimiento de que la idea de un alumno es una acción meritoria; la posibilidad de que un profesor simplemente no responda a todas las preguntas en profundidad por una cuestión de tiempo; el hecho de que una intervención hábil del profesor permite al alumno crear nuevas conexiones con su propio conocimiento. Estas ideas se ejemplifican en Rowland y Zazksi (2013) donde se exponen posibles caminos que puede tomar el docente en situaciones de contingencia, para mostrar la oportunidad que tiene el profesor para indagar en las ideas de los alumnos.

METODOLOGÍA

El estudio se ha realizado en el marco de un seminario de profesores para promover el desarrollo de la argumentación en el aula con profesores de enseñanza básica de establecimientos educacionales de la ciudad de Concepción (Chile). El seminario se llevó a cabo regularmente cada 15 días en los meses lectivos desde abril del 2014 hasta junio de 2015, realizando en total 30 sesiones de 120 minutos. El proceso de formación se realizó bajo una Metodología de Trabajo Docente (MTD) (Solar, Rojas, Ortiz y Ulloa, 2012) cuyo objetivo es que profesores en ejercicio estudien problemáticas en torno a la gestión del aula de matemáticas. En la MTD se promueve el desarrollo de la reflexión del profesor por medio del análisis de la práctica, utilizando grabaciones de clases.

Para analizar cómo se aborda la contingencia, se han utilizado como fuente de datos dos clases de cada una de las tres profesora que fueron diseñadas en el seminario de formación para promover la argumentación. Cada clase se grabó de manera completa (90 minutos) por medio de una observación no participante y se aplicó una pauta de observación, previamente diseñada de acuerdo con los focos de la investigación: momentos de argumentación y, en el caso de surgir situaciones de contingencia, registro del tipo de desencadenante (ideas de los alumnos, reflexión del profesor, uso de herramientas). De las seis clases observadas se pudo apreciar que en todas ellas efectivamente

aparecieron momentos argumentativos, es decir hubo contraposición de ideas y en cuatro de ellas aparecieron situaciones de contingencia.

En este reporte se ha elegido una clase de una profesora como caso para analizar la forma de abordar la contingencia en contextos de argumentación. Se ha elegido este caso porque se da una situación de contingencia desencadenada por un error inesperado en la respuesta de uno o varios alumnos ante una pregunta del profesor, y que el docente decide escuchar e incorporar en el desarrollo de la clase. Por tanto la profesora modifica la planificación original y sigue las ideas de los alumnos.

La estrategia de análisis para caracterizar cómo se aborda la contingencia se realiza por medio un conjunto de prácticas generativas *High Leverage Practices (HLP) para la (HLP)* (Ball, Sleep, Boerst, y Bass, 2009). Según estos autores, el desarrollo adecuado de estas prácticas incrementa la probabilidad de que la enseñanza sea efectiva para el aprendizaje de los alumnos.

Consideramos que hay dos *High Leverage Practices (HLP)* de especial interés para nuestro estudio^{xiii}:

HLP 3. Elicitar^{xiv} e interpretar el pensamiento de cada alumno: Los profesores formulan preguntas o tareas que promueven en los alumnos compartir sus pensamientos acerca de contenidos académicos específicos con el fin de poder evaluar el pensamiento del alumno, guiar discusiones instruccionales y destacar ideas que pueden beneficiar a otros alumnos. Para identificar este tipo de práctica, decidimos focalizarnos en tres tipos de acciones del profesor en el aula: elaborar preguntas que permitan al alumno explicitar su pensamiento; chequear interpretaciones alternativas de las ideas y métodos de los alumnos (Ej. ¿Cómo lo hiciste para resolver este ejercicio? ¿Por qué crees que eso es así? ¿Cómo resolverías este otro ejercicio?); y permitir la expresión del pensamiento por distintas vías: lenguaje verbal (oral y escrito), representaciones o lenguaje simbólico.

HLP 5. Reconocer patrones particulares comunes del pensamiento de los alumnos: Si bien hay diferencias individuales y culturales entre los alumnos, también se observan patrones comunes en las formas en que los alumnos piensan y en que desarrollan comprensiones y habilidades en torno a determinados temas y problemas. Los profesores que están familiarizados con los patrones comunes de pensamiento y desarrollo de los alumnos y que tienen la habilidad para anticiparlos e identificarlos son capaces de trabajar en forma más efectiva y eficiente cuando planifican e implementan su enseñanza y cuando evalúan el aprendizaje de sus alumnos^{xv}. Asimismo, para identificar este tipo de práctica, consideramos que podemos focalizarnos en tres tipos de acciones del profesor en el aula: observar la forma de registrar y operar de los alumnos; identificar errores comunes y proceder a su corrección; y reconocer ideas de sus alumnos y organizarlas para precisar un concepto.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Presentamos el análisis mediante el caso de la clase de Mónica en un cuarto básico (9-10 años).

Clase de Mónica

La planificación de la clase fue diseñada en el seminario de formación de profesores; la profesora tenía como objetivo descubrir las regularidades en la multiplicación y división, y en base a esta idea diseñó una clase en que los alumnos tenían que encontrar el número adecuado para que se cumpliera una igualdad.

^{xiii} Se mantiene la numeración original dentro de las 18 HLP

^{xiv} En castellano se traduce como suscitar, se ha traducido el término del inglés “eliciting” a elicitar por ser un término que se está acuñando al referirse a esta práctica.

^{xv} Definición de las HLP disponible en <http://www.teachingworks.org/work-of-teaching/high-leverage-practices>

En la figura 1 se muestra un extracto de la planificación de la clase. En la actividad A la profesora Mónica espera que los alumnos respondan de manera satisfactoria, escribiendo el 1 como el único número posible para que el resultado sea 1. En cambio, en la actividad B se esperan diferentes respuestas, incluidos varios errores asociados a la posición del cero. Se contempla una gestión de los posibles errores a través de la argumentación.

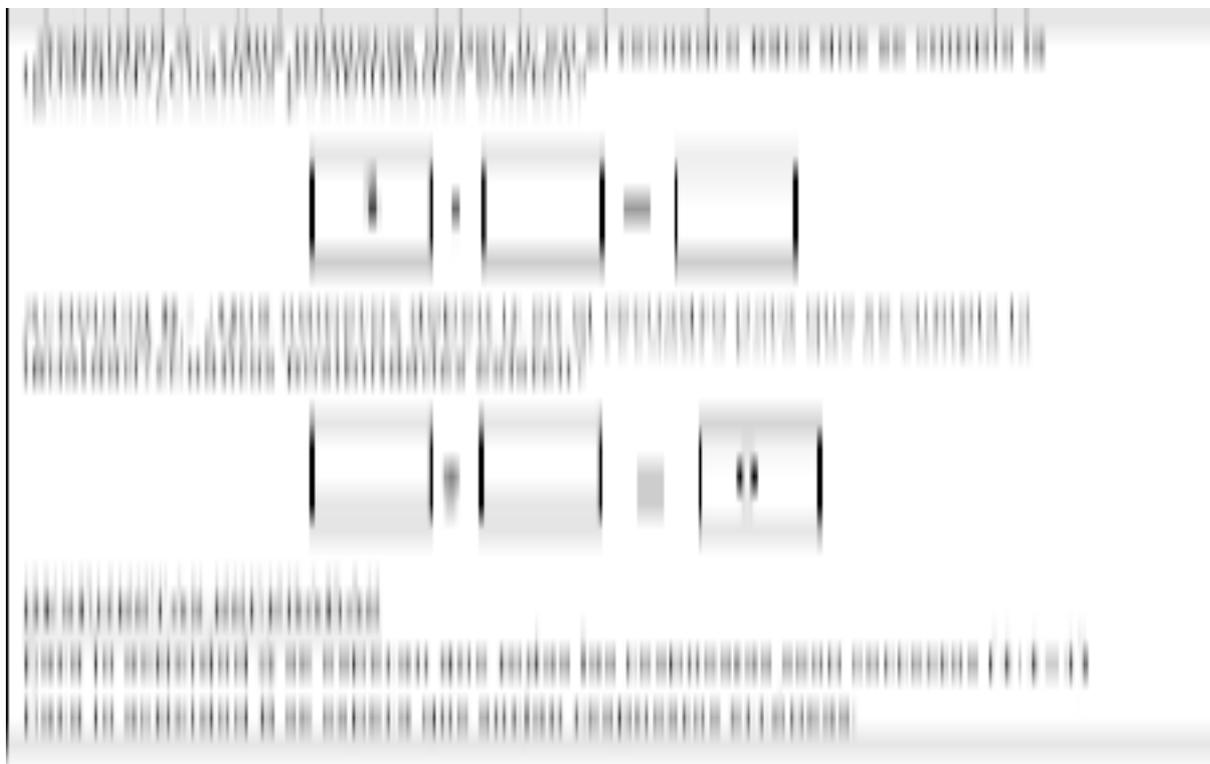


Figura 1: extracto plan de clases Mónica.

En el transcurso de la clase al desarrollar la actividad A, aparecen situaciones de contingencia desencadenadas por respuestas erróneas de los alumnos. La profesora Mónica hace pasar primero a la pizarra a los alumnos que dan como resultado y , mediante una gestión argumentativa, sin validar las respuestas va preguntando al curso si están de acuerdo con esta respuesta, a lo cual Tania responde: “No puede ser dos porque uno no se puede dividir en dos”. Se siguen discutiendo diferentes respuestas mediante una gestión argumentativa; entre estas aparece Isabel con otra respuesta: “A nosotros, con Javier, uno entre dos nos dio el resultado de dos”, respuesta que también es gestionada por Mónica de manera argumentativa. Cuando Mónica solicita que explique su respuesta, Isabel utiliza como ejemplo una caja con dos galletas para explicar el reparto, ante lo cual Mónica pide que hagan un dibujo de la idea de Isabel y Javier. Este ejemplo, que contiene un modelo de reparto equitativo para la división, es utilizado por Mónica para discutir las múltiples respuestas que irán apareciendo en la clase. Luego interviene Vanessa con la siguiente idea.

Mónica: ¿Quién tiene otro resultado?, a ver... Porque vi muchos resultados. A ver, Vanessa, ¿qué pusieron ustedes?

Vanessa: Que, uno dividido por dos es uno.

Mónica: Uno dividido por dos es uno. Distinto a lo que está ahí. Allá (Muestra otro resultado) pusieron, uno dividido en dos es dos. ¿Qué ocurrió? ¿Cómo lo hicieron ustedes?

Vanessa: Es que, lo dividimos porque la división, como que también es parte de la suma y tuvimos que sumarle, en realidad daría uno.

Se aprecia que Mónica, mediante una gestión argumentativa de las diferentes respuestas no esperadas que van apareciendo, va chequeando las interpretaciones alternativas. Es decir: Mónica, mediante sus acciones, elicitó e interpreta el pensamiento de los alumnos.

Hasta ahora los alumnos que han dado sus respuesta han salido a la pizarra a reproducirlas, y han aparecido tres diferentes () y todas han sido gestionadas de forma argumentativa. Ahora Mónica se sitúa en el fondo de la clase en la mesa de Valeria para preguntarle su respuesta.

Mónica: (Mónica está mirando a dos alumnos que están en su asiento) ¿Y acá? ¿Qué tienen ustedes?

Valeria: uno dividido por uno es igual a uno

Mónica: ¿Distinto? ¿Lo pueden pasar a explicar?

(Valeria con su compañero pasan a la pizarra y escriben)

Mónica: Distinto. ¿Por qué ustedes pusieron 1?

Valeria: Dividimos uno por uno porque si nosotros tuviéramos una galletita y pusiéramos en una caja sería solamente uno porque teníamos solamente una galletita.

....

Mónica: Ya, aquí, tiene que haber alguien que tenga la razón. Porque dijimos que era una regularidad, algo que se da siempre, y ahí tenemos muchas cosas. Ah, ya. ¿Qué cree usted?

Daniela: Que la Valeria está correcta.

Mónica: Que la Valeria está correcta. Usted estaba de acuerdo con otra persona.

Daniela: Sí

Mónica: ¿Con quién estaba de acuerdo antes?

Daniela: Con Tania.

Mónica: Con Tania y ahora, ¿Qué le hace cambiar de opinión?

Daniela: Porque uno es uno dividido en uno, y el uno solo se divide una sola vez.

Mónica: Uno dividido es uno es uno, porque el uno se divide una sola vez. ¿Eso era lo que usted estaba diciendo, o no? ¿Es lo mismo? Sí. Valeria, ¿Qué crees tú?

Mónica hace pasar a Valeria con su compañero a la pizarra para que expliquen el resultado y Valeria utiliza el modelo de la galleta para hacerlo. Mónica en vez de validar la respuesta, mediante una gestión argumentativa pregunta al resto del curso quien puede tener la razón. Daniela señala que cambió de opinión y es ella misma quien refuta la respuesta de Tania, con quien estaba de acuerdo antes, señalando que “uno es uno dividido en uno, porque el uno se divide una sola vez”.

Como se aprecia en lo que sigue de la clase, cuando Mónica pregunta a otros alumnos si cambiarían la opinión, Fernanda dice que cambia su respuesta de a la dada por Isabel () la cual sigue manteniendo su posición:

Mónica: Kevin, ¿qué crees tú? Nada. Los que están ahí, todos los que están ahí... Eh, Fernanda, ustedes tienen uno dividido en tres es dos. Has escuchado a tus compañeros.... ¿Usted todavía cree que uno dividido en tres es dos, o cree que podrías cambiar de opinión? ¿Podría cambiar de opinión? ...

Fernanda: Esa.

Mónica: Por esa (señala en la pizarra) uno dividido en dos es dos. ¿Y la Isabel? ¿Que tenía esa de las galletas? ¿Sigue pensando lo mismo o cambia de opinión?

Isabel: Sigo con lo mismo.

Mónica: Sigue pensando lo mismo. ¿Y acá? Javier. ¿Usted? (Javier no responde) A ver. Una cosa. Vayan a sus puestos a ver las divisiones de allá porque ahí parece que no estamos mirando mucho (están en una esquina de la pizarra y no pueden ver las respuestas). Ya, vamos a esperar la respuesta de Javier. Ya Javier tenía, junto con Isabel, uno dividido en dos es dos. Y ellos lo explicaron con este ejemplo. ¿Sí? Tenían dos galletas, y ¿esas dos galletas donde las fueron a repartir?

(Los alumnos vuelven a los puestos a revisar sus respuestas)

Consideramos que en este episodio aparece otra contingencia desencadenada por la respuesta de Fernanda; entendemos este error como un patrón de pensamiento: al realizar un reparto equitativo, éste debe ser entre una cantidad mayor que uno. Esta forma de repartir es un patrón de pensamiento puesto que, aun habiendo aparecido la respuesta correcta y el razonamiento que hay detrás de ella, aún se mantiene la posición de Isabel, que es compartida, por lo menos, por Fernanda.

Se puede apreciar que Mónica ha realizado diferentes acciones para identificar los patrones de pensamiento: ha observado las diferentes maneras de operar, ha identificado los diferentes errores y, mediante una gestión argumentativa, ha procedido a corregirlos; ha reconocido las diferentes ideas sobre cómo operar con el uno, y ha organizado las multiplicidad de ideas en cuatro respuestas (tres erróneas y una correcta), de las cuales están quedando dos como preponderantes.

En consecuencia, se pueden establecer que se han elicitado e interpretado dos patrones de pensamiento, que corresponden a las respuestas .

Mónica sigue indagando en la respuesta para profundizar en el significado de los términos de la división, y para ello sigue con el modelo de repartir galletas, propuesto anteriormente por los alumnos.

Mónica: La pregunta que voy a hacer, atención: Aquí están repartiendo dos galletas, pero en la división. Si yo tengo una división, ¿qué es lo que voy a repartir, qué cantidad voy a repartir, aquí qué cantidad voy a repartir?

Alumnos: ¡Uno!

Mónica: ¿Uno? ¿Dónde está el dos aquí? Porque aquí hay un uno, la pregunta la vuelvo a hacer, aquí me está diciendo ¿qué cantidad voy a repartir? Una, entonces, ¿puedo poner por ejemplo dos galletas si voy a repartir una? ¿Voy a repartir dos galletas o solo una galleta? Ok, vuelvo a preguntar, en este ejemplo: ¿voy a repartir una galleta o dos galletas? ¿Qué cree usted, en este ejemplo, cuántas voy a repartir?

Daniel: una galleta.

Consideramos que Mónica en este episodio se focaliza en organizar y precisar el concepto de división por medio del reparto equitativo de galletas, es decir, profundizando en los patrones de pensamiento asociados a la relación entre división y la acción de reparto equitativo. En lo que sigue, Mónica continua contrastando los dos patrones de pensamiento.

Mónica: Pero, la pregunta es, chiquillos les voy a pedir por última vez, concéntrense en la pregunta. Aquí, en este ejemplo si esto lo voy a repartir en tantas partes me va a dar un resultado ¿cuántas galletas, diría yo aquí, que voy a repartir?

Daniel: dos

(otros alumnos dicen uno)

Mónica: No hay ningún dos, hay un solo uno. Valeria, ¿qué dices tú?

Valeria: Yo diría que deberíamos dividir la misma que está en la pizarra.

Mónica: ¿Cómo?

Valeria: Deberíamos dividir uno, y en uno...

Mónica escucha una vez más la idea de repartir entre dos, pero en vez de contrastar la respuesta, hace que Valeria explique su razonamiento. Una vez más elicitó e interpreta la idea de Valeria para desarrollar el patrón de pensamiento sobre repartir uno entre uno.

En este momento, Mónica hace que todos los alumnos que estaban en pizarra se vayan a sentar, y explicita que la multiplicación es la operación inversa de la división. Recoge las tres respuestas más recurrentes y escribe debajo de ellas la operación inversa: para $\frac{1}{2}$, escribe $2 \times \frac{1}{2} = 1$; para $\frac{1}{3}$, escribe $3 \times \frac{1}{3} = 1$ y para $\frac{1}{4}$ escribe $4 \times \frac{1}{4} = 1$. Una vez que tiene los tres pares de operaciones expuestos, pregunta dónde se encuentra la regularidad.

Mónica: En todos estos ejemplos, en éste, en éste y en ese, ¿dónde hay una regularidad?

Alumno: Donde están los 1.

Mónica: Tú dices donde están los 1. ¿Por qué donde están los 1? Porque no cambia el número, porque llegamos a 1. ¿Valeria, qué crees tú?

Valeria: Que la una está correcta

Mónica: Que sería ésta (señala)

Valeria: sí

....

Mónica: ¿Quién sigue pensando que esto sería correcto? (muestra el primer procedimiento donde y algunos levantan la mano) ¿Quién sigue pensando que esto sería correcto? (muestra el segundo procedimiento donde y ninguno levanta la mano) ¿Quién sigue pensando que esto sería correcto? (muestra el tercer procedimiento donde y ninguno levanta la mano) O sea, ¿quién tuvo la razón?

Alumnos: Eh, la Valeria (a coro los alumnos señalan el primer procedimiento).

Mónica: La Valeria tuvo la razón.

Con esta idea compartida por el curso la clase se da por terminada. Es importante considerar que la profesora tenía planificado realizar dos actividades (figura 2). No obstante, al ver que había una multiplicidad de respuestas erróneas a la actividad A que no eran esperadas por Mónica, decide enfrentar estas contingencias por medio de elicitó e interpretar las ideas de todo el curso. Esto llevó a identificar dos patrones de pensamiento que se fueron repitiendo a lo largo de la clase y que llevaron a dos soluciones distintas: una correcta ($\frac{1}{2}$) y otra errónea ($\frac{1}{3}$). Por medio del modelo de repartir galletas, propuesto por los propios alumnos, y una gestión argumentativa de las ideas, Mónica siguió enfrentando estos dos patrones de pensamiento logrando que algunos alumnos cambiaran de opinión y se inclinaron por aceptar el reparto unitario. La conexión con la operación inversa de multiplicar le permite dar más fuerza al hecho que repartir entre dos o entre tres no es posible, si el resultado tiene que ser uno.

Vemos que las acciones de Mónica de elaborar preguntas que permiten que el alumno explicita su pensamiento de la HLP 3, y la acción de reconocer las ideas de los alumnos y organizarlas para precisar un concepto de la HLP 5, son los más frecuentes en el transcurso de la clase. Consideramos que ambas acciones han sido claves para gestionar las diversas contingencias que aparecieron en torno a los errores de los alumnos.

Otro aspecto interesante a resaltar de la gestión de Mónica es el tiempo dedicado a indagar el pensamiento de los alumnos, que fue prácticamente tres cuartas partes de la clase. Solo cuando Mónica propone la operación inversa de la división como idea para entender el reparto equitativo, casi al final de la clase, ella valida la respuesta correcta de Valeria.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el caso presentado hemos visto que la gestión argumentativa de la clase ha sido clave para abordar la contingencia. Si bien la clase había sido diseñada para que la argumentación se diera en cierto momento, se desencadenaron diversas contingencias como producto de errores inesperados de los alumnos que fueron abordadas mediante estrategias que promueven la argumentación. Estas estrategias se asocian a acciones docentes que son propias de dos *High Leverage Practices (HLP)* que consideramos fundamentales para abordar las contingencias: elicitación e interpretación del pensamiento de los alumnos (HLP3), y reconocer los patrones comunes de pensamiento de los alumnos (HLP5).

Las HLP identificadas nos permiten explicar de qué manera se ha abordado la contingencia: en el caso de la clase de Mónica hemos visto que se han elicitedo e interpretado las distintas ideas de los alumnos que han ido apareciendo, lo cual ha permitido reconocer los patrones comunes de pensamiento.

En otros estudios se han señalado acciones del docente para abordar la contingencia en el aula de matemáticas (Rowland et al., 2009; Rowland y Zaski, 2013), tales como intercambio de ideas entre profesor y alumnos, repreguntar antes de responder y reconocer las ideas de los alumnos. Estas acciones son parte de las acciones descritas de HLP 3 y HLP 5. Consideramos que si el docente tiene en cuenta estas HLP, dispondrá de una herramienta potente para abordar de manera eficaz las contingencias en el aula de matemáticas.

Finalmente, queremos destacar que la conclusión anterior se conecta fuertemente con la idea planteada al inicio de este reporte, que en una gestión argumentativa de la clase las situaciones de contingencia se pueden dar con mayor frecuencia; en particular, es habitual que aparezcan errores inesperados cuando un profesor indaga las ideas matemáticas de sus alumnos en clase, como lo visto en el caso de Mónica. Ello posibilita la aparición de ideas que pueden contener errores profundos, lo que permite su reconocimiento y gestión por parte del docente. Por lo tanto, las situaciones de contingencia constituyen oportunidades para que se gestionen dichos errores que posiblemente son difíciles de tratar en la clase sin desviarse de la planificación.

Referencias

- Ball, D. L., Sleep, L., Boerst, T. y Bass, H. (2009). Combining the development of practice and the practice of development in teacher education. *Elementary School Journal*, 109, 458-474.
- Rowland, T. y Ruthven, K. (2011) (Eds.). *Mathematical Knowledge in Teaching*. London and New York: Springer.
- Rowland, T. y Zaskis, R. (2013). Contingency in the Mathematics Classroom: Opportunities Taken and Opportunities Missed. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(2), 137-153.
- Rowland, T., Huckstep, P. y Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
- Rowland, T., Thwaites, A. y Jared, L. (2011). Triggers of contingency in mathematics teaching. In B. Ubuz (Ed.). *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, pp. 73-80. Ankara, Turkey: PME.
- Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A. y Huckstep, P. (2009). *Developing primary mathematics teaching*. London: SAGE.
- Solar, H., Rojas, F., Ortiz, A. y Ulloa, R. (2012). Reflexión docente y competencias matemáticas: un modelo de trabajo con docentes. *RECHIEM: Revista Chilena de Educación Matemática*, 6(1), 257-267.