

La libreta de aprendizajes de matemáticas

Laura Vila Majó; Mireia Jurado Salvans; Isabel Sellas Ayats;
Montserrat Prat Moratonas; Víctor Grau Torre-Marín

Email: laura.vila1@uvic.cat; mireia.jurado@uvic.cat; isabel.sellas@uvic.cat;
montserrat.prat@uvic.cat; victor.grau@uvic.cat

Universitat de Vic - UCC, Barcelona - Catalunya

RESUMEN

La comunicación es un proceso esencial para el aprendizaje de las matemáticas. Por este motivo, es fundamental que los maestros y los estudiantes de magisterio adquieran los conocimientos necesarios en relación al papel de la comunicación para el aprendizaje de las matemáticas. Con este fin, el profesorado de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Vic diseñó una propuesta didáctica: *la libreta de los aprendizajes de matemáticas*, que implementó en el Grado de Educación Primaria, en el Máster de Innovación en Didácticas Específicas con maestros de Educación Infantil y Primaria y en una escuela de primaria.

Educación, matemática, comunicación, maestros, aprendizaje, libreta

1. Introducción

La comunicación que presentamos a continuación describe una experiencia llevada a cabo en distintos grupos de alumnos, de distintas edades y pretende mostrar la importancia de la comunicación en las aulas a partir de la libreta de aprendizajes de matemáticas.

La propuesta surgió del interés del profesorado de la universidad a raíz de las experiencias en el área de ciencias, en la que se utiliza la libreta de aprendizajes con unos resultados son satisfactorios.

El objetivo es analizar la importancia de comunicar los aprendizajes tanto oralmente como por escrito para consolidar los conocimientos adquiridos por parte de los alumnos y seguir su aprendizaje.

En primer lugar exponemos el marco teórico, seguido de una descripción general de la experiencia. Describimos después la aplicación en el grado de magisterio, el máster de innovación didáctica en matemáticas y en segundo grado de primaria. Finalmente extraemos reflexiones del proceso seguido y de los resultados obtenidos

2. Marco teórico

El marco teórico que presentamos a continuación se articula sobre un eje principal: la comunicación en el aula de matemáticas. En primer lugar revisamos qué dicen los documentos curriculares en relación a este proceso. En segundo lugar, nos centramos en los dos tipos de comunicación más frecuentes: la oral y la escrita.

Comunicar es una parte esencial de las matemáticas y de la educación matemática, tal y como señala el National Council of Teachers of Mathematics [1] una primera definición de comunicación responde al acto de hablar y escuchar. En las clases de matemáticas, los alumnos utilizan una gran variedad de medios (verbales y no verbales) para comunicar sus ideas matemáticas al resto compañeros. Los alumnos manipulan objetos, hacen dibujos, utilizan las pautas digitales y otras estrategias para hacerse entender. También intentan explicar sus respuestas escribiendo, utilizando gráficas y expresando ideas matemáticas a partir de símbolos [2]

En la misma línea, el *National Council of Teachers of Mathematics* [1] considera que para ayudar a desarrollar la comunicación matemática a los alumnos, los maestros deben verbalizar y reafirmar conceptos y procesos, hacer preguntas y describir los pasos que sigue el alumnos. También escuchar con atención cuando cualquier alumno hace el esfuerzo de comunicarse delante del maestro o de sus compañeros. Por este motivo, se considera necesario que los docentes enfatizan la comunicación, oral y escrita, como parte del proceso de aprendizaje.

2.1 El papel de la comunicación según los documentos curriculares

En el Currículum de Primaria de la Comunidad Autónoma de Cataluña [3], se expone que “el uso de la lengua, tanto oral como escrita, es fundamental para describir conceptos y procesos, expresar razonamientos y argumentaciones, y concretamente el lenguaje oral para comunicar, discutir, comparar y validar el trabajo matemático realizado” (p.128).

En este mismo documento curricular se señala que al mismo tiempo que se van adquiriendo los contenidos, deben potenciarse cuatro procesos matemáticos básicos: la resolución de problemas; el razonamiento y prueba; las conexiones; la comunicación y representación. Concretamente, de este último proceso describe que implica:

“la organización y la estructuración del conocimiento para darle orden y coherencia y favorecer el contraste con otras maneras de pensar de los compañeros de clase. Se debería potenciar el uso de diferentes formas de representación para comunicar lo que se quiere expresar, a partir de la verbalización y, de manera progresiva, del lenguaje simbólico. Este proceso favorece la incorporación gradual del lenguaje específico de las matemáticas y resulta una herramienta para resolver problemas” (p.129).

En enero de 2013 el departamento de educación elaboró el documento “Competencias básicas del ámbito matemático” como soporte y guía para implementar el currículum en el área de matemáticas en los centros escolares. Es en este documento los cuatro procesos (resolución de problemas; razonamiento y prueba; conexiones y comunicación y representación) pasan a ser el eje vertebral de las competencias matemáticas. Concretamente, respecto a la comunicación señala que

“la práctica habitual de la expresión de ideas matemáticas entre compañeros, tanto oralmente como por escrito, ayuda a los estudiantes a organizar y refinar estas ideas, a ser claros, convincentes y precisos en el uso del vocabulario y símbolos matemáticos” (p.33).

2.3 Comunicación oral

Como apunta Copley [2], para aprender a expresarse con claridad, escuchar con atención y utilizar otras habilidades de comunicación, los alumnos necesitan observar estas habilidades en situaciones reales y tener muchas oportunidades para ponerlas en práctica. Los niños no son expertos en escuchar a los demás cuando comparten ideas, tampoco son hábiles para exponer las suyas con claridad o describir su razonamiento. Para comunicar ideas matemáticas es necesario que los alumnos articulen, clarifiquen, organicen y consoliden su pensamiento. El hecho de entender y procesar sus ideas, transformarlas en palabras u otras vías de comunicación, hace que los alumnos sean conscientes de lo que saben. Además, el profesor descubre qué saben y cómo piensan. Mientras un alumno expone, el resto de compañeros escuchan, observan y aprenden otras perspectivas y estrategias. Al mismo tiempo pueden preguntar al compañero que expone y ayudarlo así a que se comunique de una forma más clara y concisa [2]

El NCTM por su parte, también considera necesario que los maestros pongan interés en la comunicación, hablada y escrita, como parte del aprendizaje. Cuando los alumnos tienen interés en una cuestión, quieren compartir sus ideas con los demás aunque a veces expresarse sea complicado para ellos. En las clases de matemáticas, hay dos tipos de interacciones: entre los alumnos y entre el maestro y alumnos, o viceversa [1]

2.4 Comunicación escrita

Los *Principios y Estándares* [5] afirman que “Escribir es una habilidad comunicativa que no se utiliza demasiado en matemáticas”. Coincidimos con Burns [4] en que incorporar la escritura en las clases de matemáticas añade una dimensión importante en el aprendizaje. Ayuda a los estudiantes a ordenar las ideas y reflexionar sobre lo que han aprendido, esto les ayuda a profundizar y ampliar su comprensión sobre un tema. Cuando los alumnos escriben sobre matemáticas están activamente involucrados a pensar y aprender en esta área.

La comunicación escrita en las clases de matemáticas tiene beneficios para los estudiantes de cualquier nivel, ya que, les ayuda a pensar sobre sus ideas en cualquier área de conocimiento, también en matemáticas. Tal y como señala Burns [4], el proceso de escribir requiere conectar el conocimiento, organizarlo y clarificar las ideas. Requiere tener claro lo que se sabe y lo que no.

La comunicación escrita debe ser tratada de una manera similar a la oral. Los estudiantes comienzan la escuela con pocas habilidades de comunicación escrita. En la etapa de educación infantil y primer ciclo de educación primaria los alumnos utilizan representaciones como dibujos, para comunicarse. Sería importante que los maestros otorgaran valor a estas primeras representaciones y ayudaran a los alumnos a acompañar las imágenes con algunas palabras u oraciones escritas.

En los ciclos superiores de educación primaria, sus escritos deberían ser más elaborados y detallados. En el inicio los maestros deben permitir que los estudiantes describan su pensamiento de manera informal, con un lenguaje ordinario y acompañado de dibujos o esquemas, pero a medida que avanzan los alumnos deben aprender a comunicarse de manera más formal i coherente, utilizando la terminología matemática convencional [1].

Tal y como apuntábamos en la comunicación oral los estudiantes deben tener muchas oportunidades para practicar la comunicación escrita. Los maestros son los encargados de proporcionar y crear oportunidades a los alumnos. Para promover estas oportunidades existen algunas propuestas de comunicación, cuatro de las cuales describimos a continuación, y sirven para potenciar diferentes aspectos del aprendizaje de los alumnos a la vez que dan información a los maestros sobre lo que están aprendiendo [4]

-Diarios o registros: permite a los alumnos llevar un control de lo que han hecho y aprendido en el aula de matemáticas. Además permite a los maestros leer sus escritos y tener una visión general de lo que han entendido, qué es lo que más les ha gustado y principalmente conocer lo que opinan. Ésta propuesta requiere un proceso de aprendizaje, por consiguiente, cuando se empieza a elaborar un diario, se puede proponer a los alumnos que empiecen con frases cortas como: “*Hoy hemos...*”, “*He aprendido...*”, “*No he entendido demasiado...*”. La periodicidad del diario puede depender de distintos factores o de los objetivos que se proponga el maestro.

-Resolución de problemas: según el NCTM [1], la resolución de problemas es un proceso mediante el cual los alumnos experimentan el poder y la utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea. Es en las clases de matemáticas donde se deben ayudar a los alumnos a utilizar diferentes estrategias para resolver problemas, pero también a verificar e interpretar los resultados, para poder generalizar soluciones.-

Es conveniente que se pida a los alumnos cuando resuelvan problemas que no sólo presenten una solución, sino que expliquen el razonamiento que han utilizado para resolverlo.

Para animar a los alumnos se les puede decir que deben ser capaces de convencer al lector que su solución es la correcta, a la vez que explican cómo han llegado a la solución.

-Explicar ideas matemáticas: Cuando los alumnos explican con sus palabras una idea, concepto matemático... los maestros tienen una muy buena oportunidad para conocer qué saben o qué entienden los alumnos. Como en cualquier producción escrita, es importante pedir a los alumnos que incluyan el máximo de detalles para que el lector lo pueda entender.

-Escritura creativa y matemática: de vez en cuando, también se puede pedir a los alumnos que escriban poemas o historias acerca de lo que están aprendiendo. Esto permite una aproximación diferente, lúdica... de lo que son las matemáticas. También permite a los alumnos una visión más abierta de esta área al mismo que tiempo que ayuda al maestro a entender el proceso de aprendizaje de los niños.

3. Descripción general de la experiencia

De acuerdo con el marco teórico expuesto, consideramos que es fundamental que los maestros y los estudiantes de magisterio adquieran los conocimientos necesarios en relación al papel de la comunicación para el aprendizaje de las matemáticas. Con este fin, el profesorado de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Vic diseñó una propuesta didáctica, *la libreta de los aprendizajes de matemáticas*, que implementó en dos asignaturas optativas del itinerario de Matemáticas del Grado de Educación Primaria de dicha universidad y en una asignatura del Máster de Innovación en Didácticas Específicas con maestros de Educación Infantil y Primaria. Asimismo este grupo de profesores también consideró interesante introducir la libreta en una escuela de primaria.

La idea de la libreta aprendizajes de matemáticas surgió de la libreta de ciencias que el profesorado de Didáctica de las Ciencias de la Universidad de Vic lleva implementando en algunas asignaturas del grado de maestro desde hace algunos cursos, con unos resultados muy interesantes.

Inicialmente, esta propuesta fue creada para estudiantes de magisterio y maestros (formación continuada). También se implementó en un aula de educación primaria para analizar posteriormente los resultados en las distintas etapas.

A continuación se describen estas experiencias llevadas a cabo en la universidad y en una escuela de educación primaria.

3.1 La libreta de aprendizajes de matemáticas en el grado de magisterio

En el marco de la asignatura optativa *Las matemáticas en los proyectos* de tercer curso del grado de magisterio de educación primaria, se propuso a los estudiantes el análisis de diferentes actividades interdisciplinares. A tal efecto, se presentó cada una de las actividades a los futuros maestros como si en realidad estos fueran alumnos de educación primaria, de modo que debían intentar resolverla, unas veces de forma individual y otras colectivamente. Para la resolución de estas actividades el papel de la comunicación oral fue determinante. El profesor puso en práctica las diferentes estrategias de comunicación expuestas dentro del marco teórico con el propósito de ayudar a los estudiantes a resolver dichas actividades. Una vez finalizada cada actividad los alumnos debían llevar a cabo las siguientes tareas:

1. Identificar las disciplinas que intervienen en la actividad.
2. Identificar los objetivos de la actividad y objetivos específicos de cada disciplina.
3. Explicar la relación entre las matemáticas y las diferentes disciplinas y como cada disciplina interviene en la actividad.
4. Explicar los aprendizajes “a partir del rol de alumno”.
5. Explicar los aprendizajes “a partir del rol de maestro”.

Estas tareas conformaron la libreta de los aprendizajes de matemáticas. En las exposiciones de los dos últimos apartados fue donde los estudiantes mostraron los aprendizajes realizados en cada actividad. Situándose en el rol de alumno, los estudiantes describieron los aprendizajes de matemáticas. Anotaron ideas matemáticas a partir de símbolos, gráficos y representaciones. Posteriormente, desde la perspectiva del maestro explicaron aprendizajes tales como la gestión del aula, el papel del maestro, la comunicación, la atención a la diversidad así como del uso de materiales adecuados para la enseñanza de las matemáticas.

La *libreta de los aprendizajes de matemáticas* también se incorporó en la asignatura optativa *Desarrollo profesional y estrategias para el profesorado de matemáticas* de cuarto curso del grado de maestro de educación primaria y de educación infantil. La metodología que se aplicó en la realización de la libreta fue la misma que se implementó en la optativa *las matemáticas en los proyectos*. Por este motivo, exponemos directamente un ejemplo llevado a cabo en el marco de dicha asignatura donde el objetivo señalado era que los estudiantes aprendieran estrategias de comunicación, de enseñanza y de evaluación.

Se propuso a los estudiantes la siguiente actividad con el objetivo que aprendieran la estrategia de enseñanza y evaluación A & D Statements [4] y algunas propiedades de las tablas de multiplicar:

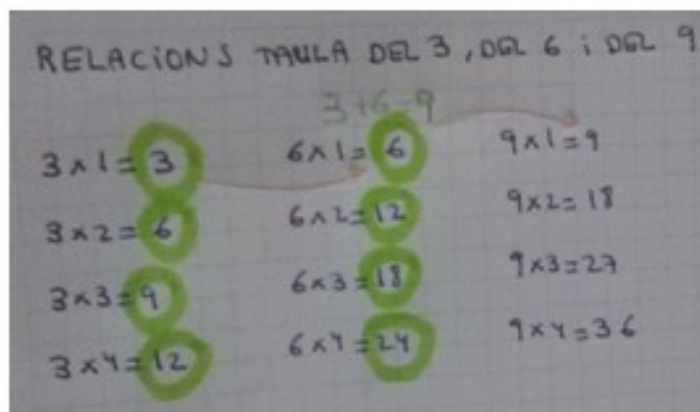
Afirmación	¿Cómo se puede investigar?
------------	----------------------------

<p>1. La tabla del 2 y la tabla del 4 están relacionadas ___De acuerdo ___En desacuerdo ___Depende ___No estoy seguro/a Mis pensamientos:</p>	
<p>2. La tabla del 5 y la del 10 están relacionadas ___De acuerdo ___En desacuerdo ___Depende ___No estoy seguro/a Mis pensamientos:</p>	
<p>3. La tabla del 7 no está relacionada con ninguna otra tabla ___De acuerdo ___En desacuerdo ___Depende ___No estoy seguro/a Mis pensamientos:</p>	
<p>4. La tabla del 9 está relacionada con la tabla del 3 y la del 6. ___De acuerdo ___En desacuerdo ___Depende ___No estoy seguro/a Mis pensamientos:</p>	

Como soporte para realizar la actividad los estudiantes dispusieron de tablas de números del 1 al 100.



[1] Ejemplo de libreta de aprendizaje de un alumno de grado de magisterio



[2] Ejemplo de libreta de aprendizaje de un alumno de grado de magisterio

Los estudiantes se percataron que con la suma de la tabla del 3 y la del 6 obtenían la tabla del 9.

Las reflexiones de una estudiante de magisterio en la libreta al finalizar la actividad muestran sus aprendizajes:

"He tenido dificultad para encontrar algunas relaciones de las tablas, en concreto las de las tablas del 3, del 6 y del 9. Pero ha sido gratificante descubrirlas por mí misma y poderlas integrar en la red de mis conocimientos. Esto no hubiera sido posible sin la guía y preguntas que iba formulando la profesora durante la sesión, preguntas que nos iban guiando sin decirnos directamente la solución."

Estas experiencias permitieron a los estudiantes reflexionar sobre el papel de la comunicación en el aprendizaje de las matemáticas desde la propia experiencia y no desde un punto puramente teórico. Señalar que los aprendizajes a partir de la libreta de matemáticas se complementaron con artículos teóricos donde los alumnos podían fundamentar sus aprendizajes prácticos.

3.2 La libreta de aprendizajes de matemáticas en el máster de Innovación en Didácticas Específicas

Durante el transcurso de la asignatura *Innovación en metodología didáctica en matemáticas* del máster de Innovación en Didácticas Específicas de la Universidad de Vic se propuso a los maestros que llevaran a cabo la tarea *la libreta de los aprendizajes de matemáticas*. Del mismo modo que con los estudiantes de magisterio, se decidió proponer a los maestros actividades matemáticas para ser resueltas desde la perspectiva de alumnos de educación primaria, además de la de maestros. Al finalizar cada una de las actividades los maestros tenían que narrar los aprendizajes desde dos perspectivas: "asumiendo el rol de alumno" y "asumiendo el rol de maestro".

Las actividades se llevaron a cabo de tal forma que los maestros pudieran analizar los siguientes aspectos de las situaciones didácticas: papel de la comunicación, rol del maestro, materiales utilizados, tratamiento del error durante la actividad, gestión del grupo, cultura social del aula y naturaleza de las actividades.

Ejemplo de una actividad de la libreta de los aprendizajes de matemáticas

Se propuso la siguiente actividad: *Inventa un problema que se resuelva con la división $2 \div 2/5$. Utiliza las Cartulinas de fracciones para solucionar dicha división.*

Se facilitaron las cartulinas de fracciones a los maestros para que pudieran resolver el problema con estos materiales y no con el procedimiento clásico de multiplicar en cruz.

La mayoría de maestros dijeron que sabían resolver esta operación mediante el algoritmo de la división “tradicional”, multiplicando en cruz: $2 \times 5 / 2 = 5$. No obstante no sabían ni cómo llevarlo a cabo con los materiales ni tampoco qué problema idear.

[3] Material actividad

Después de un intenso intercambio de impresiones entre profesor, los maestros llegaron a la solución de la operación utilizando los materiales.

La imagen muestra la división $2 \div 2/5$ utilizando fracciones. Los maestros llegaron a la conclusión que $2 \div 2/5$ es 2 regiones caben 5 veces las $2/5$ partes de una región. Veamos un ejemplo de cómo lo explicaron:

“Para resolver esta actividad nos preguntamos ¿cuántos $2/5$ hay en 2 unidades? Vemos que podemos agrupar cinco $2/5$ partes y no nos sobra ninguno. Por consiguiente, $2 \div 2/5 = 5$.”

El uso de los materiales y el intercambio de ideas matemáticas facilitó que los maestros inventaran problemas como el siguiente: *¿Tenemos dos pizzas, si hacemos raciones de $2/5$ partes de una pizza, cuántas personas podrán comer pizza?*

A continuación se pidió a los maestros que resolvieran la división $2 \div 1/5$ y que argumentaran la relación entre el resultado de $2 \div 2/5$ y $2 \div 1/5$. Uno de ellos, después de resolver la pregunta expuso lo siguiente:

“ $1/5$ es la mitad de $2/5$, por lo tanto el resultado de $2 \div 1/5$ es el doble del resultado de $2 \div 2/5$.”

Al finalizar la actividad, los maestros describieron los recién adquiridos aprendizajes. Veamos las reflexiones de una maestra de educación primaria en relación a éstos:

“He entendido mejor los contenidos de fracciones. Un aspecto que me ha ayudado a visualizar y a representar la división ha sido el material, sin este soporte no lo habría entendido de modo tan claro. La comunicación entre alumnos favorece el aprendizaje de las matemáticas, puesto que entre todos pueden hallar respuestas o soluciones que alguien de forma individual no encontraría. Gracias a la interacción con mis compañeros he comprendido mejor lo que quiere decir dividir fracciones. Como maestros debemos promover que los alumnos hablen de matemáticas porque no sólo será una fuente de aprendizaje para todos ellos, sino que también será útil para evaluar aquello que saben y que no saben sobre un contenido concreto”.



utilizado en esta

intercambio de compañeros y llegaron a la utilizando los

resolución de la las cartulinas de llegaron a la igual a 5 porque en exactamente cinco

Las reflexiones recogidas de los alumnos, hacen referencia tanto a los aprendizajes relativos a contenido matemático, como a la importancia de la comunicación para el aprendizaje de las matemáticas.

3.3 La libreta de aprendizajes de matemáticas en segundo de primaria

En la escuela Quatre Vents de Manlleu también se presentó *La libreta de los aprendizajes de matemáticas* a los alumnos de segundo de primaria para que en ella recogieran los nuevos conocimientos que se desprendían de las actividades matemáticas propuestas en el aula. La introducción de este instrumento para potenciar la comunicación escrita la llevó a cabo una profesora de la Universidad de Vic vinculada al centro.

Al principio, se explicó a los alumnos que cada uno de ellos dispondría de una libreta de matemáticas para anotar los aspectos más destacados de las actividades, así como los nuevos aprendizajes. Con el fin de implementar la libreta, y sobre todo potenciar la comunicación oral y escrita en el aula, las actividades debían resolverse en grupos cooperativos (4-5 alumnos) – discutirlos con los compañeros- y, finalmente, tomar acuerdos y anotar individualmente y por escrito las soluciones encontradas. También en algún caso fue necesario anotar las reflexiones grupales y/o los conceptos aprendidos, aquellos que aún les costaban o los que no habían comprendido.

Ejemplo de una actividad de la libreta de los aprendizajes de matemáticas

Se propuso la siguiente actividad: *Utilizando la tabla de 100, suma de 3 en 3 y busca patrones.*

Busquem patrons

La graella del 100

2	3	4	5	6	7	8
12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28
32	33	34	35	36	37	38
42	43	44	45	46	47	48
52	53	54	55	56	57	58
62	63	64	65	66	67	68
72	73	74	75	76	77	78
82	83	84	85	86	87	88

[4] Tabla de 100 y los patrones encontrados por un alumno

Se facilitó una tabla de 100 plastificada a cada alumno para que pudieran marcar los números de 3 en 3. Esta primera parte fue individual y se respetó el tiempo que necesitaba cada alumno para resolver la actividad. Una vez completada, la maestra explicó que en grupo buscaran y anotaran todas las relaciones que observaran entre los números señalados con un círculo.

Mientras los alumnos resolvían la actividad, la maestra iba pasando por las mesas para observar y escuchar las conversaciones entre los grupos. Un componente de grupo (secretario) era el encargado de escribir los patrones encontrados. La imagen muestra las anotaciones realizadas por el secretario de un grupo.

... la gràcia de
 patrons a partir
 en 3.

- Quan canviem de
- sempre surt el 3,
- Els nombres són
- És com si fessim el
- El 10, 20, 30, 40, 50, 60
- Als patrons són
- Entre el 9 i el 19
- Tot el restar fan els
- 6, 36, 66, 96
- cap a avall sempre
- Amb diagonal veu
- dona la mateixa
- Hi ha la taula del
- Amb diagonal ven

[5] Patrones encontrados por un grupo de alumnos

Con la tabla del 100 busca patrones, sumado de 3 en 3.

- Cuando cambiamos de fila, sumamos 30.
- Los números siempre acaban siguiendo la secuencia siguiente: 3, 6, 9, 2, 5, 8, 0....
- Los números marcados forman diagonales.
- Los números de una misma columna acaban con el mismo número: 6, 36, 66, 96...
- Cuando sumamos los dos dígitos de los números que forman la diagonal, el resultado es el mismo. Ejemplo: 3 (3+0), 12 (1+2), 21 (2+1)...
- Aparece la tabla de multiplicar del "9" en una diagonal (0, 9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, 90).
- En la diagonal, los números rodeados cumplen el patrón siguiente. El primer dígito que corresponde a las decenas va aumentando (09, 18, 27, 36...), en cambio, el segundo dígito que corresponde a las unidades va disminuyendo (09, 18, 27, 36...)

Traducción interpretada de la imagen anterior

Pasado un tiempo y después de asegurarse que todos los grupos habían encontrado algún patrón, se puso en común la actividad. Siguiendo las pautas de organización de los grupos

cooperativos, un portavoz de cada grupo se encargaba de explicar los descubrimientos hallados entre todos. Seguidamente, cada grupo compartió los patrones encontrados con el resto de la clase. Y, en paralelo, la maestra iba anotando en la pizarra todas las intervenciones de los alumnos, tanto las correctas como las incorrectas.

Una vez anotadas todas las relaciones encontradas se discutieron cuáles eran adecuadas y cuáles no. La maestra condujo el debate mediante preguntas como: ¿Toda la clase está de acuerdo? y se acordó conjuntamente qué patrones eran válidos. Del mismo modo, la maestra también ayudó a los alumnos a comunicar y expresar de manera correcta sus ideas. Por ejemplo parafraseándolos, pidiendo a otro compañero que volviera a explicar la idea, etc.

Terminada esta fase de puesta en común, cada alumno anotó todos los patrones descubiertos en su libreta.

4. Propuesta de mejora

Como propuesta de mejora creemos que sería interesante incorporar nuevas ideas en la libreta de aprendizajes. Por ejemplo invitando a que cada alumno anote las dudas o preguntas que le surjan, para después comentarlas en el aula e buscar la respuesta entre todo. Asimismo sería adecuado añadir nuevas estrategias de comunicación como por ejemplo que los alumnos anoten al final de cada actividad tres ideas claves o tres conceptos nuevos que han aprendido. También uno o dos aspectos con los que aún tienen dificultades o que no han entendido.

Sería interesante lograr incorporar completamente ésta herramienta en la vida de los estudiantes para potenciar su comunicación o expresión así cómo recoger sus dudas e inquietudes.

5. Reflexiones finales

Al elaborar la libreta de matemáticas, los futuros maestros y maestros en activo se percatan de la importancia de la comunicación para aprender contenidos matemáticos, y así lo plasman en sus reflexiones. Tanto los alumnos del Grado Educación Primaria como del Máster de Innovación en Didácticas Específicas experimentan el beneficio de utilizar la libreta de matemáticas. Este recurso metodológico favorece que los alumnos compartan las ideas matemáticas con sus compañeros cuando resuelven las actividades propuestas por los profesores.

Este mismo logro señalado anteriormente también se observa con los alumnos de Educación Primaria. Ya que el hecho de poder hablar y compartir ideas con los compañeros ha aumentado la calidad en las explicaciones, tanto orales como escritas, así como la cantidad de aprendizajes compartidos.

6. Referencias bibliográficas

[1] National council of teachers of mathematics (2000): "Principios y estándares para la educación matemática". Sevilla: sociedad andaluza de Educación matemática Thales, DL 2003.

[2] Copley, J (2000): "The young child and mathematics". National association for the education of young children, Washington, D.C

[3] "Decret 142/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments d'educació primària a Catalunya". *Diari oficial de la generalitat de Catalunya*, 29 de juny de 2007, núm. 4915.

[4] Burns, M (1995): "Writing in math class. A resource for grades 2-8". Math solutions publication, p.3-29.

[5] Keeley, P; Tobey, C (2011): "Mathematics Formative Assessment. 75 Practical Strategies for Linking Assessment, Instruction, and Learning", USA: Corwin