

MEMORIA FINAL DE PROYECTO

PROGRAMA EXPERIMENTAL DE FORMACIÓN E INNOVACIÓN “HERMES”

Aprender matemáticas con regletas de Cuisenaire

Un modelo de buenas prácticas docentes en la Educación Primaria

Autoras

Natalia Moreno Palma
Alejandra León Peralbo
Lidia González Morales



Ceuta, Junio de 2023

1. Introducción

La memoria que aquí se expone desarrolla el conjunto de actuaciones enmarcadas en el programa HERMES llevadas a cabo por parte de las docentes Alejandra León Peralbo y Lidia González Morales procedentes del Colegio de Educación Infantil y Primaria (CEIP) Lope de Vega de Ceuta, en colaboración con Natalia Moreno Palma, docente de la Facultad de Educación Economía y Tecnología de Ceuta (FEETC) y perteneciente al Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

El proyecto HERMES tiene por finalidad establecer conexiones entre docentes de centros educativos y de la universidad para acercar las realidades educativas de los centros en los que se imparten estudios pertenecientes a las etapas de Educación Infantil y Primaria a las aulas de educación superior y viceversa. Con el fin de aprovechar al máximo esta oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza de ambas instituciones se decidió planificar las estancias formativas de tal forma que se desarrollasen los siguientes objetivos:

- a) Analizar la gestión, planificación, metodologías y materiales usados en el aula de matemáticas de Educación Primaria por parte de la docente universitaria.
- b) Observar las posibles carencias e inquietudes matemáticas del alumnado del Grado en Educación Primaria
- c) Desarrollar ejemplos de buenas prácticas docentes en el área de matemáticas que involucren tanto al alumnado de Educación Primaria como al alumnado del Grado en Educación Primaria.
- d) Diseñar un proyecto de innovación y/o investigación relacionado con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Primaria.

Puesto que se quiso elaborar un proyecto útil, acorde a la legislación vigente, innovador y factible de ser utilizado para investigar la mejora del aprendizaje en el alumnado de Educación Primaria (EP), se comenzó analizando la legislación educativa aplicable en la ciudad autónoma de Ceuta.

Tal y como se dispone en la Orden EFP/678/2022, de 15 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Primaria en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional, el área de matemáticas debe abordarse de forma experiencial, dando importancia a la manipulación y proponiendo al alumnado situaciones de aprendizaje que favorezcan la reflexión o el razonamiento. Se decidió entonces llevar a cabo un proyecto que girase en torno al uso de material manipulativo y en concreto se seleccionaron las regletas de Cuisenaire por ser un recurso disponible en el CEIP, usado habitualmente por las docentes, adecuado a las edades del alumnado y a los objetivos de aprendizaje que se plantean en las programaciones didácticas de los cursos que han sido objeto del proyecto.

Por otro lado, para darle un carácter innovador al trabajo, se propuso seleccionar contenidos matemáticos relacionados con el sentido algebraico puesto que la legislación actual introduce por primera vez este sentido matemático en el currículo de la Educación Primaria. A su vez, la Orden EFP/678/2022 recomienda el uso de metodologías activas junto con la resolución de problemas como eje metodológico para la construcción del conocimiento matemático por lo que se decidió usar la resolución de problemas en un contexto de trabajo cooperativo como metodología didáctica predominante.

Concretando aun más, se decidió realizar un proyecto centrado en el desarrollo del pensamiento computacional a través de la resolución de problemas usando las regletas de Cuisenaire.

2. Planificación del proyecto

La planificación del proyecto se llevó a cabo en dos sesiones iniciales, en una primera sesión se concretó la temática y el enfoque didáctico de la práctica prevista y en una segunda sesión se concretaron las actividades a realizar en cada centro.

Durante la primera sesión de planificación se decidió que en el proyecto participaría el alumnado del primer y cuarto curso de Educación Primaria y el alumnado de las asignaturas de “Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria” y “Diseño y Desarrollo del Currículo de Matemáticas en Educación Primaria” del Grado en Educación Primaria.

Se seleccionó el grupo de primero de EP porque ya conocía las regletas de Cuisenaire y estaba habituado a su uso y el grupo de cuarto de EP por no conocerlas, teniendo así un contexto que se consideró idóneo para unir los dos grupos y desarrollar un aprendizaje cooperativo en el que los niños y niñas de primero enseñasen el material a los de cuarto.

Se quiso a su vez aprovechar esta circunstancia concreta para observar si la práctica docente que se iba a llevar a cabo favorecía el desarrollo del pensamiento computacional. Se concretó entonces la preparación de un conjunto de problemas que actuasen como instrumento de recogida de información previo y posterior a la intervención de aula y que sirviesen para llevar a cabo una investigación de carácter cuantitativo.

Durante la segunda sesión se planificó la visita a la FEETC y se consideró interesante mantener la metodología seleccionada para los grupos de EP. Se planteó la idea de incluir alumnos y alumnas de EP en la estancia en la facultad y que este grupo de alumnos y alumnas fuesen los encargados de enseñar el material y su uso al alumnado del grado. De esta forma, los docentes en formación podrían experimentar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos seleccionados para la actividad de forma directa y de manos de los propios niños y niñas que actuarían como tutores de los mayores.

Las fechas de las estancias se eligieron en base a los horarios de las tres docentes implicadas en el proyecto intentando agrupar a todos los cursos participantes el mismo día minimizando los posibles inconvenientes que pudiesen ocasionar las ausencias en ambos centros.

La planificación de las estancias y del proyecto en general se resume en el siguiente cuadro.

CRONOLOGÍA Y TAREAS DESARROLLADAS	
Sesiones desarrolladas de forma online	
15/04/23	Primera sesión de planificación
26 /04/23	Segunda sesión de planificación
Sesiones desarrolladas en el CEIP Lope de Vega	
3/05/23	Sesión de recogida de información
9/05/23	Trabajo colaborativo y observación de buenas prácticas.
12/05/23	Sesión de recogida de información
Sesiones desarrolladas en la FEETC	
15/05/23	Trabajo colaborativo y observación de buenas prácticas
Trabajo conjunto de planificación no enmarcado en sesiones concretas	
10/03/23 - 20/06/23	Preparación de material, tareas e informes

Cuadro 1: Planificación del proyecto

3. Desarrollo de las sesiones

A lo largo del proyecto llevado a cabo, se ha mantenido un contacto constante entre las docentes implicadas y no siempre ha sido en sesiones presenciales. El trabajo de planificación, de preparación de material y de elaboración de este informe se ha repartido a lo largo del trimestre en que se ha desarrollado el proyecto.

A continuación, se detallan las sesiones concretas que se han llevado a cabo a lo largo del proyecto.

3.1. Primera sesión de planificación

Durante esta primera sesión de contacto se habló de los grupos a los que se impartía docencia por parte de cada docente, del contenido matemático que se estaba trabajando en ese momento del curso y de los materiales disponibles en el CEIP. Lidia expuso su metodología de trabajo con el alumnado de primero de EP con el que usaba las regletas de Cuisenaire haciendo hincapié en el interés que causaba este material entre los niños y niñas. Alejandra, que imparte la asignatura de matemáticas al grupo de cuarto de EP indicó que su grupo no había utilizado ese material y que podría ser de utilidad introducirlo pues justamente estaban trabajando contenidos matemáticos relacionados con operaciones con números naturales.

Se decidió entonces seleccionar este material por ser adecuado para ambos niveles educativos, por poderse utilizar para trabajar, por un lado operaciones básicas (suma sin llevada, suma con llevada, resta sin llevada, resta con llevada, multiplicación y división) con números naturales de hasta dos cifras con el alumnado de primero y estas mismas operaciones complementadas con los algoritmos tradicionales para el alumnado de cuarto. A su vez, este material permite trabajar contenidos relacionados con el sentido de la medida pues la representación de los números que ofrece posibilita la creación de situaciones de aprendizaje en las que se desarrollen procedimientos de medición (repetición de la unidad, estrategias de comparación directa, ordenación de medidas, etc). Ahora bien, estos contenidos, ya trabajados en las aulas de EP previamente, servirían de base para trabajar capacidades relacionadas con el pensamiento computacional.

Con el fin de mejorar las habilidades y destrezas del alumnado relacionadas con el pensamiento computacional se decidió planificar dos sesiones conjuntas en las que el alumnado de primero de EP explicase al alumnado de cuarto de EP el manejo del material en un contexto de resolución de problemas planteados por las docentes y específicamente diseñados para favorecer este tipo de capacidades.

Puesto que la situación que se planteaba resultó interesante, se decidió aprovechar este proyecto para llevar a cabo una investigación para comprobar si esta práctica docente favorecía el desarrollo del pensamiento computacional.

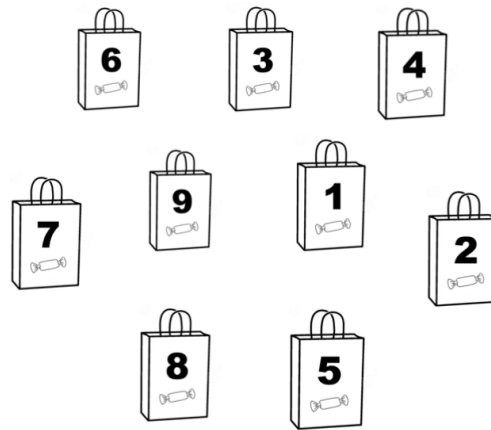
Finalmente se decidió plantear al alumnado de cuarto de EP tres tareas antes y después de presentarles el material manipulativo en las sesiones conjuntas, que pudiesen ser resueltas tanto usando el material manipulativo como sin él, cuyos conocimientos previos requeridos fuesen los contenidos anteriormente nombrados y cuya meta fuese la movilización de capacidades relacionadas con el pensamiento computacional. Estas tareas servirían para recoger información cuantitativa de la intervención de aula y para poder analizar las posibles mejoras en el aprendizaje (de darse).

3.2. Segunda sesión de planificación

Durante esta sesión de planificación se formalizaron los problemas que servirían como instrumento de recogida de información y que se muestran a continuación.

Nombre y apellidos: _____

Tienes bolsas que contienen caramelos, cada bolsa tiene un número diferente de caramelos. Agrupa las bolsas de tal forma que tengas tres grupos con 15 caramelos.



Explica cómo lo has resuelto:

Figura 1: Problema 1

Tienes cartas como las que ves en los dibujos:



Escoge 4 cartas de tal forma que sumen 10. Busca tres posibles soluciones.

Explica cómo lo has resuelto:

Figura 2: Problema 2

Estás jugando a un juego y tienes monedas de diferentes valores:



Tienes que comprar un objeto cuyo valor es 25. Usando el menor número de monedas posible, ¿cómo pagarías el objeto?

Explica cómo lo has resuelto:

Tras jugar varias rondas, quieres comprar dos objetos cuyos valores son 18 y 23. Te quedan las siguientes monedas:



¿Qué monedas usarías para comprar cada objeto?

Explica cómo lo has resuelto:

Figura 3: Problema 3

Posteriormente, se propuso que las estancias en la universidad involucrasen al alumnado de EP. Se decidió que seis de los alumnos y alumnas tanto de primero como de cuarto de EP que mejor dominasen el material visitaría al alumnado universitario y, usando la misma metodología que en el CEIP, enseñarían a los docentes en formación el uso del material manipulativo.

3.3. Primera sesión de recogida de información

En esta sesión se le propuso al alumnado de cuarto de primaria los problemas mostrados en las figuras 1, 2 y 3. Se les entregaron los problemas impresos y se les dejó toda la sesión para que los resolviesen. Se intentó en todo momento no ayudarles ni darles indicaciones respecto a la resolución de los problemas para que los datos recogidos no se viesan alterados.

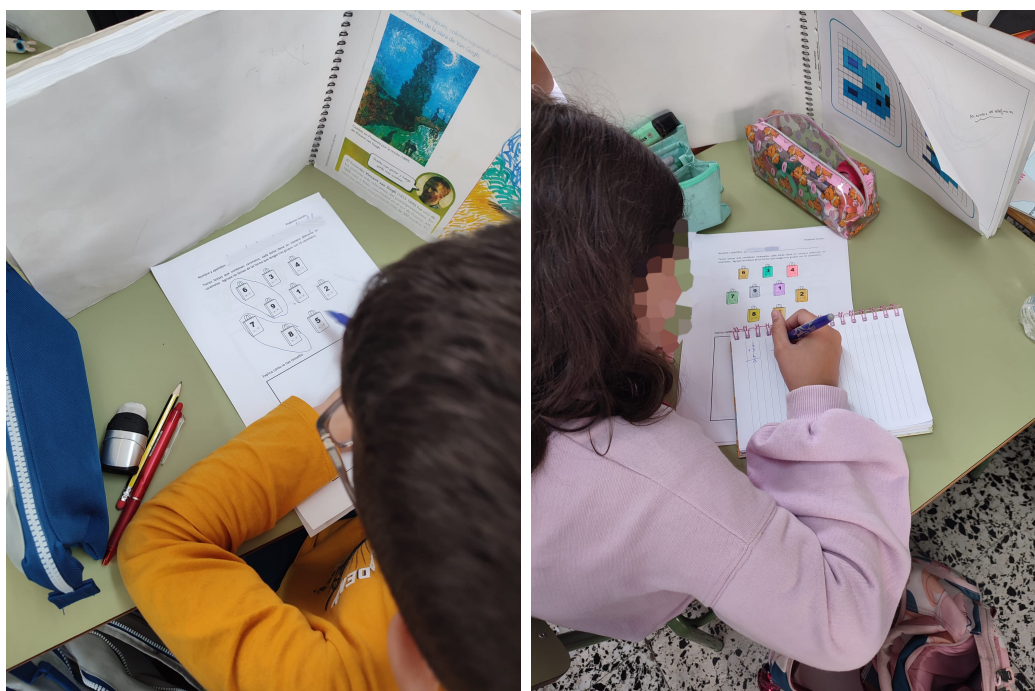


Figura 4: Primera sesión

3.4. Sesión de trabajo colaborativo en el CEIP

Durante esta sesión de una duración aproximada de dos horas, se unieron las clases de primero y cuarto de primaria. Se distribuyó a los niños y niñas en siete grupos en los que había al menos un niño o niña de primero de primaria que manejase con soltura las regletas de Cuisenaire. Se seleccionó esta cantidad de grupos por la disponibilidad de material (6 cajas de regletas de madera y una bolsa de regletas hechas con cartulina).

La sesión comenzó mostrando el material, los alumnos de primero (con ayuda de su maestra) explicaron a los demás el significado de cada una de las regletas y sus regletas amigas (amigos del 10). Además, Lidia, fue poniendo en la pizarra las diferentes regletas conforme se iban explicando (Ver Figuras 5 y 6).



Figura 5: Alumno de primero explicando “la regleta del diez”



Figura 6: Alumna de primero explicando “el amigo del uno”

A continuación, se comenzaron a proponer cuestiones relacionadas con la representación de números mayores que diez. Llegados a este punto se pretendió proponer actividades que movilizasen habilidades relacionadas con el pensamiento computacional, por ejemplo la abstracción, la creación de algoritmos o el uso de representaciones.

Un ejemplo de actividad propuesta fue representar el número 18 usando dos regletas, pos-

teriormente tres regletas y cuatro.

Con este tipo de actividades, lo que se pretende es aumentar progresivamente la dificultad de las situaciones planteadas para que el alumnado maneje diferentes niveles de abstracción. Puesto que las posibles soluciones son variadas, estas actividades favorecen la exploración y la creatividad, ayudan a desarrollar capacidades relacionadas con el procesamiento sistemático de la información y ayuda al alumnado a establecer estrategias de descomposición estructurada de problemas.

Conforme el alumnado iba dando soluciones a las preguntas planteadas, las docentes incentivaban a los niños y niñas a hacer mentalmente las operaciones que planteaban, trabajando a su vez procedimientos relacionados con el cálculo mental. En la Figura 7 se puede observar el conjunto de soluciones planteadas por el alumnado de cuarto de EP (ayudados por el alumnado de primero) a la actividad que consistía en formar el número 18 con dos, tres y cuatro regletas.

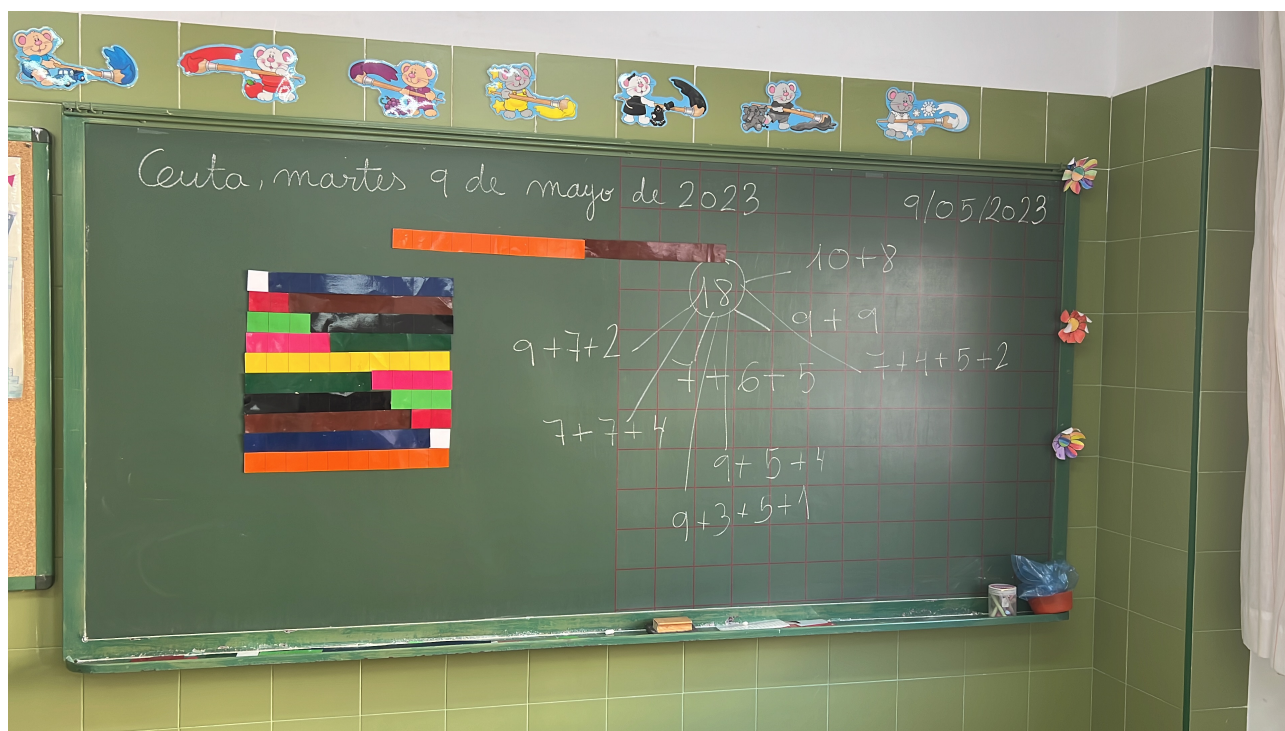


Figura 7: “El sol del 18”

Se repitió este procedimiento con números diferentes pero proponiendo cuestiones que conllevasen diferentes niveles de reflexión. Por ejemplo, “¿nueve más tres es más o menos que diez? ¿Cuánto más que diez?”

Con este tipo de preguntas se introduce la operación de la resta sin hacerla explícita, se trabaja la comparación de números y la medición. Para responder a las preguntas los niños y niñas usaban las diferentes regletas para representar los números, compararlos o completarlos.



Figura 8: Soluciones del alumnado al “sol del 14”

Tras representar diferentes números, proponer diferentes problemas con condiciones variadas que involucran tamaños, medidas, colores y operaciones diversas, se procedió a plantear situaciones en las que se realizasen sumas con llevadas. Se destaca en esta parte, que el alumnado de primero de primaria utilizaba el material para hacer sumas con llevadas antes de conocer el algoritmo tradicional de la operación. Sumaban y restaban usando las regletas antes de usar el algoritmo.



Figura 9: Alumna de primero explicando la suma $17 + 24$

Para finalizar la sesión, el alumnado de primero explicó a sus compañeros de cuarto un recurso didáctico que habían aprendido recientemente: “la máquina de la suma”. Se trata de un recurso estructurado por Lidia para introducir el algoritmo de la suma con llevada de tal forma que la llevada no suponga una dificultad en el aprendizaje del contenido (ver figura 10).

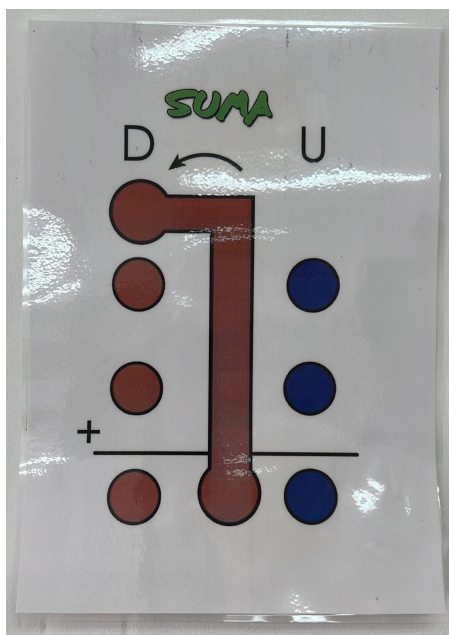


Figura 10: “Máquina de la suma”

Durante el desarrollo de esta sesión, Natalia observó el desarrollo de la clase, el uso del material manipulativo por parte de los niños y niñas y la gestión del aula por parte de Lidia y Alejandra. Además, examinó la planificación de las actividades y la secuenciación de tareas propuestas por Lidia y Alejandra teniendo en cuenta los diferentes niveles de dificultad, los diversos ritmos de aprendizaje, manteniendo la motivación del grupo y favoreciendo un clima de trabajo favorecedor.

3.5. Segunda sesión de recogida de información

En esta sesión se les propuso de nuevo al alumnado de cuarto de primaria los problemas mostrados en las Figuras 1, 2 y 3. Se les entregaron los problemas impresos y se les dejó toda la sesión para que los resolviesen. Se intentó en todo momento no ayudarles ni darles indicaciones respecto a la resolución de los problemas para que los datos recogidos no se viesen alterados pero esta vez sí se les permitió utilizar las regletas de Cuisenaire. En la Figura 11 y 12 se muestran las respuestas de dos alumnos/as a los problemas planteados tanto antes como después de usar las regletas.

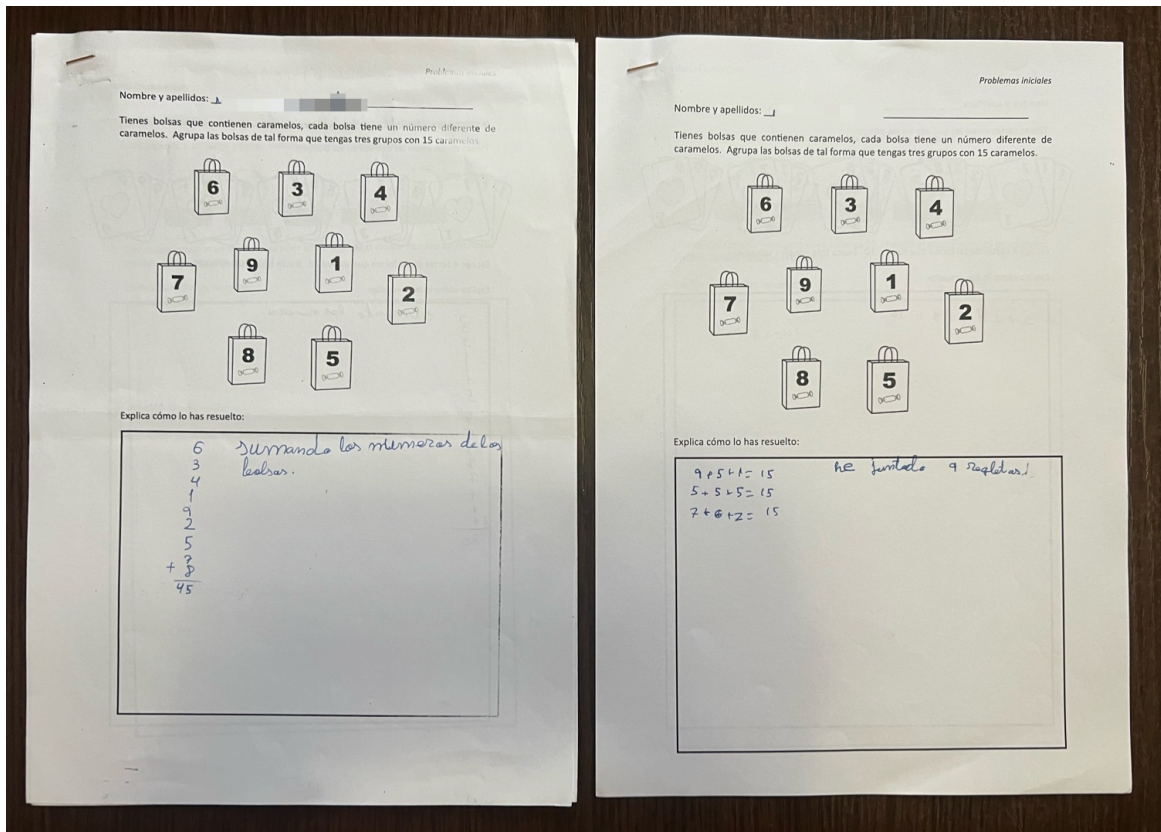


Figura 11: "Comparativa de respuestas al problema 1"

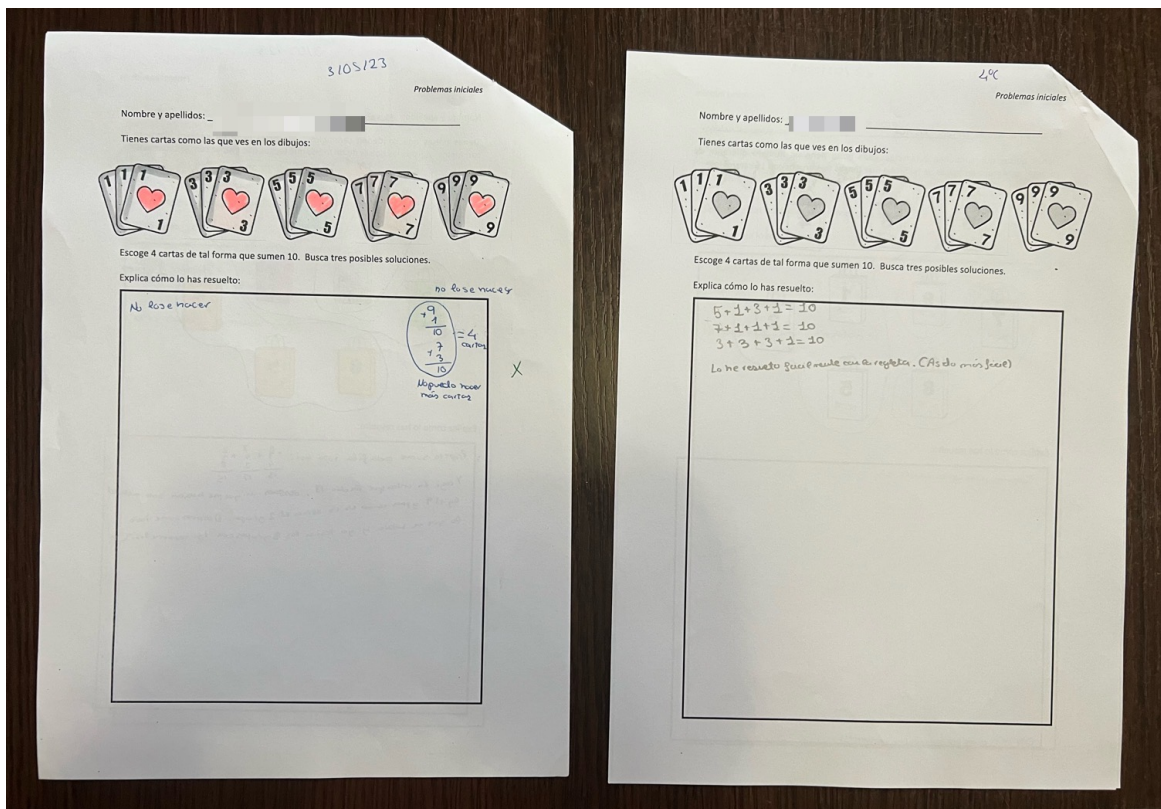


Figura 12: "Comparativa de respuestas al problema 2"

3.6. Sesión de trabajo colaborativo en la FEETC

Siguiendo la misma metodología didáctica, el alumnado de primero y cuarto de EP presentó las regletas de Cuisenaire a los dos grupos de “Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria” (EAMAT), materia del segundo año del Grado en Educación Primaria y al grupo de “Diseño y Desarrollo del Currículo de Matemáticas en Educación Primaria” (DDCM), materia del tercer año del Grado en Educación Primaria.

Durante estas sesiones se trabajaron los mismos contenidos pero explicando a su vez la relevancia de cada tipo de actividad y su función en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se le explicó al alumnado del grado la importancia de utilizar material manipulativo y además pudieron observar el interés mostrado por los niños y niñas hacia las matemáticas.

En todo momento se atendieron las inquietudes presentes en los docentes en formación, mostrándoles a través de la práctica directa con los niños y niñas ejemplos de buenas prácticas docentes.

Dependiendo del grupo del grado en el que se estuvo trabajando se hizo hincapié en algunos aspectos didácticos diferentes. Por ejemplo, en los grupos de EAMAT, se centró el diálogo en la metodología de resolución de problemas y en la planificación de tareas cuya meta fuese trabajar posibles errores relacionados con el sentido matemático. Se debatió sobre la importancia de proponer situaciones de aprendizaje amenas, motivadoras, relevantes e interesantes para los niños y niñas. Las docentes Lidia y Alejandra les mostraron diferentes ejemplos de materiales usados en el aula animándoles a utilizarlos y crearlos para mejorar la práctica docente. De esta forma, el alumnado del grado pudo relacionar la teoría aprendida durante las clases universitarias con ejemplos de prácticas docentes directas.

En el grupo de DDCM se trataron los mismos temas que en los grupos de EAMAT pero haciendo un poco más de hincapié en el diseño de tareas o situaciones de aprendizaje coherentes, acordes a la legislación y útiles para conseguir unos objetivos de aprendizaje en el alumnado de EP. Se quiso mostrar la relación entre la práctica docente y la planificación formal del aprendizaje para que pudiesen relacionar los aprendizajes teóricos de la asignatura con la realidad práctica de la enseñanza matemática.

Por último, en las tres sesiones con los tres grupos del grado también se explicó tanto el funcionamiento del proyecto HERMES como el diseño del proyecto de investigación que se estaba fraguando. Se les mostró los diferentes problemas resueltos por los alumnos de cuarto de EP y se explicó la metodología de investigación que se pretendía llevar a cabo con el fin de motivar a aquel alumnado universitario que quisiese encaminar su futuro laboral hacia la investigación.



Figura 13: Grupo de DDCM



Figura 14: Grupo de DDCM



Figura 15: Grupo de DDCM



Figura 16: Grupo A de EAMAT



Figura 17: Grupo A de EAMAT



Figura 18: Grupo A de EAMAT



Figura 19: Grupo B de EAMAT



Figura 20: Grupo B de EAMAT

4. Resultados y líneas futuras

El principal resultado de la experiencia que se ha observado es el gran interés mostrado por parte de todo el alumnado tanto de EP como del grado. La experiencia ha sido un éxito rotundo, se han conseguido todos los objetivos propuestos para el proyecto y se han establecido lazos de trabajo entre las docentes de las diferentes instituciones. Se ha fomentado la enseñanza de aprendizaje prácticos y reales en el ámbito universitario, se ha acercado la realidad profesional a la enseñanza universitaria aumentando la motivación de los estudiantes hacia la profesión de maestro. También se considera relevante indicar que se ha mejorado la percepción del alumnado del grado hacia las matemáticas, materia que en general no suele ser muy apreciada.

Se han generado nuevas ideas de proyectos de colaboración centradas en mostrar materiales y recursos educativos al alumnado del Grado en Educación Primaria y del Grado en Educación Infantil, siguiendo una metodología parecida a la utilizada en este proyecto. Consideramos muy relevante mostrar a los docentes en formación los materiales usados en las aulas de matemáticas junto con los procesos de enseñanza y aprendizaje que los acompañan para motivar y dar ejemplos de buenas prácticas docentes.

5. Propuestas de mejora y difusión del proyecto

Como principal propuesta de mejora se propone la planificación de estancias del alumnado universitario a los colegios en las que puedan llevar a la práctica propuestas didácticas propias.

Con vistas a mejorar el programa se propone la ampliación del calendario de desarrollo del proyecto para poder planificar más detalladamente el mismo y poder realizar más estancias previo ajuste de los calendarios de las docentes implicadas. También se cree conveniente una mejora de los problemas usados para recoger información cuantitativa.

Por último, con respecto a la difusión del proyecto, se prevé su presentación en revistas especializadas en didáctica de la matemática, en redes sociales y en las páginas web oficiales del CEIP y de la FEETC.