

Graduado o Graduada en Maestro en Educación Primaria
Lehen Hezkuntzako Irakaslean Graduatua

Trabajo Fin de Grado

Impacto del método Singapur en la enseñanza de la proporcionalidad y porcentajes

Estudiante: Marina Setuain Zudaire

Enlace vídeo:

<https://youtu.be/PkU9jYV6iD4>

Tutor/Tutora: Maria Magdalena Matute Azpillaga

Departamento: Dpto. De Estadística, Informática y Matemáticas

Campo: Matemáticas

Mayo, 2022

Resumen

Las demandas educativas actuales exigen que el profesorado tome sus decisiones en base a algo más que su intuición y experiencia. Por esta razón, corrientes como la Educación Basada en evidencias (EBE) cada vez están más sistematizadas en las aulas. El presente Trabajo de Fin de Grado pretende contribuir con dicho campo a través de una investigación propia. Concretamente, persigue analizar la eficacia del método Singapur aplicado en el curso de 6º de Primaria para trabajar el tema de proporcionalidad y porcentajes. Para ello, se ha desarrollado una propuesta didáctica siguiendo las ideas de dicho método con un grupo de estudiantes de un centro público de Pamplona. También se ha trabajado paralelamente la misma temática con otro grupo de características similares, pero en esta ocasión utilizando un libro de texto como base. Tras analizar los resultados obtenidos, es posible concluir que al menos en el contexto concreto en el que se ha desarrollado la presente investigación, el método Singapur ha resultado significativamente más atractivo, motivante y, en definitiva, eficaz que el libro de texto, especialmente en cuestiones vinculadas a la reflexión y el razonamiento lógico.

Palabras clave: Educación; evidencias; Singapur; matemáticas; proporcionalidad

Abstract

Current educational needs require teachers to make decisions based on more than just their intuition and experience. For this reason, principles such as Evidence-Based Education (EBE) are becoming more and more systematized in the classroom. This Final Degree Project aims to contribute to this field through its own research. Specifically, it aims to analyze the effectiveness of the Singapore method applied in 6th grade of Primary School to work on the topic of proportionality and percentages. For this purpose, a didactic proposal has been developed following the ideas of this method with a group of students from a public school in Pamplona. We have also worked in parallel on the same subject with another group of similar characteristics, but this time using a textbook as a basis. After analyzing the results obtained, it is possible to conclude that at least in the specific context in which this research has been carried out, the Singapore method has been significantly more attractive, motivating and, in short, effective than the textbook, especially in matters related to reflection and logical reasoning.

Keywords: Education; evidences; Singapore; mathematics; proportionality

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
1.MARCO TEÓRICO	7
2.OBJETIVOS Y PREGUNTAS.....	11
3.MÉTODO Y MATERIALES.....	12
3.1. Cuestionario inicial	14
3.2. Análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial	14
3.3. Diseño y puesta en práctica de la propuesta didáctica.....	14
3.4. Cuestionario final	15
3.5. Cuestionario opinión	15
3.6. Análisis de resultados y conclusiones	16
4.PROUESTA DIDÁCTICA	17
4.1. Marco didáctico.....	17
4.2. Contextualización	17
4.3. Resumen secuencia didáctica	18
4.4. Desarrollo secuencia didáctica	19
4.5. Evaluación	29
4.6. Atención a la diversidad	30
4.7. Competencias clave.....	30
5. RESULTADOS OBTENIDOS	32
5.1. Resultados primera pregunta	32
5.2. Resultados segunda pregunta	34
5.3. Resultados tercera pregunta	37
5.4. Resultados cuarta pregunta	38
5.5. Resultados quinta pregunta	40
5.6. Resultados sexta pregunta	41
5.7. Resultados séptima pregunta.....	43
5.8. Calificaciones.....	45
5.9. Respuestas cuestionario opinión.....	46
5.9.1 Resultados de la primera pregunta del cuestionario de opinión: ¿Qué dirías que has aprendidodurante este tema?.....	47
5.9.2 Resultados de la segunda pregunta del cuestionario de opinión: ¿Te ha gustado la forma en la que se ha impartido el tema? ¿Qué nota le darías del 1 al 10?	47
5.9.3 Resultados de la tercera pregunta del cuestionario de opinión: ¿Qué actividad te ha gustado más? Razona tu respuesta.....	47

5.9.4 Resultados de la cuarta pregunta del cuestionario de opinión: ¿Qué actividad te ha gustado menos? Razona tu respuesta	48
5.9.5 Resultados de la quinta pregunta del cuestionario de opinión: ¿Tienes alguna sugerencia de mejora? ¿Cuál?	48
5.9.6 Resultados generales del cuestionario de opinión	48
6. ANÁLISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	49
6.1. Análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial a nivel general ..	49
6.2. Análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario final a nivel general.....	49
6.3. Comparación de los resultados obtenidos en ambos cuestionarios a nivel general.....	50
7. CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	51
CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS.....	60

INTRODUCCIÓN

La educación es un aspecto fundamental de la vida humana. Afecta significativamente a nuestro progreso y desarrollo personal, pero, además, tiene un impacto incuestionable en la evolución y transformación de la sociedad en general.

De la educación dependen los avances tecnológicos, económicos, políticos y morales por lo que, sin duda, promover su progreso y dedicarle atención, tiempo y recursos parece algo necesario.

Sin embargo, si analizamos el sistema educativo de nuestro país, pronto comprobaremos que no ha experimentado grandes cambios desde sus orígenes. Al menos, no los cambios que cabría esperar teniendo en cuenta su relevancia y las transformaciones que ha experimentado el mundo en las últimas décadas.

Las prácticas y metodologías tradicionales que se empleaban hace siglos, sorprendentemente siguen estando muy presentes en el mundo educativo actual. En muchas aulas el docente sigue siendo el principal protagonista, el enciclopedismo y los libros de texto continúan muy presentes y las prácticas repetitivas, monótonas y pasivas siguen teniendo un gran peso.

En definitiva, pese a que indiscutiblemente las características y necesidades del alumnado han cambiado, el sistema educativo, al menos en muchos aspectos, no ha conseguido adecuarse.

Por supuesto, son muchas las razones que explican esta circunstancia. El mundo educativo es realmente complejo y sería ingenuo atribuir la culpa a un único factor.

Sin embargo, no parece arriesgado afirmar que la falta de cambios en la formación del profesorado tiene un gran impacto en esta cuestión. Si seguimos instruyendo a los docentes de la misma forma, ¿cómo pretendemos que los centros educativos cambien su forma de impartir clase?

La formación académica de los alumnos de magisterio, además de ser mucho menos exigente de lo que en principio cabría esperar teniendo en cuenta su repercusión a nivel social, sigue estando muy centrada en aspectos conceptuales. Asimismo, los recursos prácticos que se proporcionan a los futuros docentes son realmente escasos, su desarrollo crítico bastante limitado y su formación en competencia investigativa muy cuestionable.

Ante este paradigma, no es difícil entender por qué tantas prácticas obsoletas siguen perpetuándose o el motivo por el cual las modas sin respaldo científico tienen tanta influencia y aceptación en el campo educativo.

El presente Trabajo de Fin de Grado, muy vinculado a esta última cuestión, pretende exponer la importancia de formar al profesorado en cuestiones como la educación basada en evidencias dados los múltiples beneficios que conlleva su aplicación en el aula. Pero, además, también aspira a contribuir al desarrollo de este campo con un análisis de la eficacia del método Singapur en la enseñanza de la proporcionalidad y los porcentajes.

Se ha elegido el área de matemáticas como campo de estudio debido a su importancia y a las múltiples críticas que ha recibido y recibe su enseñanza. Transmitir los conocimientos matemáticos, así como despertar el interés por esta materia siempre ha resultado particularmente complicado para los docentes y, por tanto, probar y analizar nuevas formas de impartirla parece especialmente necesario.

Asimismo, se ha seleccionado el método Singapur por su rechazo a la memorización y su énfasis en la reflexión y la comprensión de las matemáticas a través de diferentes modos de representación y la resolución de problemas ligados a la vida cotidiana

En principio, parece ser un método funcional cuya eficacia está bastante respaldada por diversos estudios a nivel internacional. Sin embargo, el mundo educativo es muy complejo y una misma propuesta no siempre tiene los mismos resultados. Por esta razón, cuantos más estudios y análisis se realicen, mayor información se tendrá sobre dicho método y podrá ser aplicado en los contextos que mejor funcione.

Concretamente, el presente estudio se ha desarrollado con el alumnado de 6º de Primaria del CEIP San Jorge, un colegio situado en un barrio obrero de Pamplona (Navarra).

Con el objetivo de conocer el punto de partida se ha comenzado realizando un cuestionario inicial a todo el alumnado del curso.

Posteriormente, se ha llevado a cabo una propuesta didáctica diseñada a partir de las ideas del método Singapur con dos tercios de los estudiantes (con 2 de las tres clases que configuran el curso). El resto de integrantes, en cambio, se han empleado como grupo control y han trabajado siguiendo la metodología habitual del centro, caracterizada por el empleo sistemático del libro de texto.

Finalmente, se ha realizado un cuestionario final común y se han analizado las diferencias existentes en cuanto a aprendizaje.

Evidentemente se trata de un estudio muy poco ambicioso que cuenta con datos bastante reducidos ya que ninguna de las clases estudiadas supera los 20 alumnos. Esto hace que la fiabilidad de las conclusiones obtenidas sea bastante reducida, pero, aun así, no deja de ser una contribución más que quizá ayude a confirmar o cuestionar otras.

1. MARCO TEÓRICO

Nuestra sociedad ha cambiado significativamente en las últimas décadas. La globalización y el desarrollo de las nuevas tecnologías, entre otros aspectos, han transformado nuestra manera de relacionarnos, comunicarnos y aprender, así como nuestras obligaciones, necesidades y formas de pensamiento (López y Bosch, 2020).

Todos estos cambios evidencian la necesidad de una transformación del sistema educativo para conseguir así satisfacer las demandas y exigencias actuales, formar ciudadanos capaces de desenvolverse en esta realidad y enfrentar los retos que impone (López y Bosch, 2020).

En definitiva, nos encontramos ante un contexto que exige centrar la enseñanza en el alumnado y en el desarrollo de sus competencias. La adquisición y acumulación de contenidos debe seguir siendo un objetivo dentro del campo de la educación, pero no el único. De hecho, resulta imprescindible priorizar el desarrollo de habilidades, estrategias y actitudes que permitan al alumnado afrontar y resolver de forma satisfactoria situaciones y problemas reales. En definitiva, debemos centrarnos en impulsar la capacidad de adaptación, la autonomía y el espíritu crítico de las nuevas generaciones puesto que son cualidades imprescindibles en un mundo cambiante e incierto como el actual (López y Bosch, 2020).

Sin duda, alcanzar estos objetivos no es tarea fácil. Sin embargo, afortunadamente, cada vez contamos con más información, recursos y herramientas para lograrlo (Ruiz, 2021).

De hecho, son muchas las metodologías innovadoras que han llegado a las aulas ante este paradigma y aunque indudablemente se trata de una buena noticia, como docentes debemos tener muy claro que no cualquier iniciativa o cambio tiene por qué ser efectivo, válido o positivo. De hecho, dejarnos llevar por las modas o tendencias educativas sin ni siquiera cuestionarnos su adecuación puede resultar realmente contraproducente (López y Bosch, 2020).

Asimismo, cabe destacar que, hasta el momento, la mayoría de decisiones educativas se tomaban en base a la experiencia personal del profesorado, sus creencias, conocimientos e intuición. Todos ellos, son recursos muy valiosos que no debemos subestimar, pero al mismo tiempo, tienen muchas limitaciones, y como docentes, debemos ser conscientes de ello (Ruiz, 2021).

Al fin y al cabo, no dejan de ser fuentes de información muy condicionadas por el número y el tipo de experiencias que ha vivido cada docente y, además, dependen en gran medida de la interpretación que cada profesor haga de las mismas. Esto las convierte en fuentes muy subjetivas, ya que nuestro cerebro, lejos de ser neutral, tiende a manipular y modificar la información que recibe y cuenta con mecanismos que alteran nuestra forma de pensar y recordar (Ruiz, 2021).

De hecho, está demostrado que todas las personas estamos influenciadas por diversos sesgos que condicionan nuestra manera de concebir el mundo, pensar y tomar decisiones (Ruiz, 2021).

A modo de ejemplo, cabe destacar el sesgo de confirmación que puede definirse como “la tendencia a advertir, atender y recordar preferentemente la información que confirma las propias creencias, en detrimento de aquella información que las contradice” (Ruiz, 2021, p.21).

También es muy frecuente el sesgo de arrastre o “la tendencia a hacer o creer en algo por el mero hecho de que muchas otras personas lo hacen o lo creen” (Ruiz, 2021, p.22).

Estos sesgos, entre otros, tienden a alejarnos del pensamiento lógico y nos hacen especialmente vulnerables a las falacias, es decir, razonamientos que, pese a parecer correctos, no lo son (Ruiz, 2021).

En definitiva, aunque tratemos de ser racionales y objetivos e intentemos tomar las mejores decisiones de cara a nuestro alumnado, es realmente difícil lograrlo si nos basamos únicamente en nuestra intuición y experiencia personal (Ruiz, 2021).

De hecho, pese a las buenas intenciones del profesorado, en muchas ocasiones, se acaban llevando al aula prácticas muy poco eficaces que, aunque no siempre, pueden llegar a tener un impacto negativo en el aprendizaje del alumnado e implicar gastos económicos y pérdidas de tiempo significativas (Tapia, 2017).

Por estas razones, entre otras, si realmente queremos optimizar nuestras decisiones y actuaciones educativas, la ciencia y sus aportaciones pueden y deben ser una opción a tener en cuenta. De hecho, actualmente existen corrientes en auge que pretenden incorporar y regular el empleo de la investigación científica como recurso y lograr así procesos de enseñanza aprendizaje más eficientes (López y Bosch, 2020).

Un ejemplo de estas corrientes es la educación basada en evidencias (EBE) que se caracteriza por la utilización de los resultados científicos de diversas investigaciones para orientar y respaldar las decisiones profesionales de los docentes.

Sin embargo, la EBE no pretende basar la educación exclusivamente en la investigación científica, sino que busca incorporarla como un recurso más a tener en cuenta. En este sentido, como docentes debemos tener claro que “un modelo funcional de EBE contempla que las decisiones educativas son un producto de la evidencia científica, la experiencia del profesor, los intereses y las necesidades del estudiante, así como de las interacciones que se den entre éstas” (Campillo, Pompa, Hernández y Sánchez, 2019, p.5)

Asimismo, esta corriente trata de promover un método sencillo, sistemático y ágil que permita a los docentes aproximarse a investigaciones y temas de interés educativo que sirvan de sustento y apoyo. Este método incluye partir de preguntas de investigación específicas y diversas estrategias de búsqueda, análisis, evaluación y síntesis de la información para poder así aplicarla en el aula (Campillo, Pompa, Hernández y Sánchez, 2019)

En este sentido, cabe destacar que hasta hace unos años los estudios científicos sobre educación eran realmente escasos y por tanto la puesta en práctica de este tipo de propuestas resultaba inviable. Sin embargo, en las últimas décadas el campo de la investigación educativa ha evolucionado y avanzado muchísimo y debemos aprovecharlo (Ruiz, 2021).

Entre sus aportaciones, cabe resaltar la investigación a nivel neurológico y psicológico sobre cómo aprendemos y el análisis sistemático de múltiples prácticas educativas y sus resultados (Ruiz, 2021).

Estos análisis suelen clasificarse en dos categorías: descriptivos y experimentales. Los descriptivos se limitan a obtener datos que pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos para describir cómo son las cosas de la forma más objetiva posible.

Los experimentales, en cambio, pretenden analizar las relaciones que existen entre variables e identificar posibles causas y efectos. Este tipo de investigaciones implican realizar experimentos en los que se modifica una variable, concretamente la que se considera una posible causa, para comprobar si realmente esta alteración implica un cambio en la variable que suponemos que es el efecto.

El resto de variables que pudiesen afectar a los resultados deben mantenerse fijas y, además, para poder extraer conclusiones rigurosas es necesario establecer un grupo control, de características similares al grupo de estudio, en el que se mantenga la variable analizada sin alteraciones (Ruiz, 2021).

Toda esta información y los resultados de dichos experimentos pueden ayudarnos a fundamentar y objetivar nuestras decisiones, a mejorar nuestra intervención en el aula y en esencia, a avanzar hacia la transformación que el sistema educativo actual necesita (López y Bosch, 2020).

En conclusión, es evidente que transferir y poner en práctica en el aula los conocimientos científicos que a día de hoy se tienen, y, en definitiva, sistematizar una educación basada en evidencias, puede ser muy beneficioso. Sin embargo, esta transmisión no resulta en absoluto sencilla por múltiples razones (Ruiz, 2021).

En primer lugar, cabe destacar la excesiva cantidad de publicaciones, artículos e información que existe en la actualidad sobre educación. Este hecho, provoca que resulte realmente complicado para el profesorado buscar, evaluar y diferenciar las fuentes realmente fiables de las que no lo son, especialmente teniendo en cuenta la falta de tiempo que suele caracterizar a este colectivo y la escasa o nula formación que suele proporcionársele en este ámbito. (López y Bosch, 2020).

Asimismo, los artículos científicos suelen ser excesivamente teóricos y contener vocabulario muy complejo, lo que dificulta en gran medida su interpretación y su aplicabilidad en el aula. (López y Bosch, 2020).

Otro gran obstáculo que la ciencia debe afrontar en el ámbito educativo es la influencia de la pseudociencia y la propagación de mitos pseudocientíficos, es decir, ideas que aparentemente están

avaladas por la ciencia, pero que en realidad carecen de fundamentación ya que surgen a raíz de la tergiversación o malinterpretación de información. Estas ideas tienden a transmitirse y divulgarse con más facilidad que las estrictamente científicas puesto que su complejidad suele ser menor y generalmente resultan atractivas (Tapia, 2017).

A modo de ejemplo, cabe destacar algunos mitos pseudocientíficos muy extendidos en el ámbito educativo como pueden ser las inteligencias múltiples, los estilos de aprendizaje o la pirámide del aprendizaje de Edgar Dale. Todas estas teorías han suscitado gran interés y resultan incuestionablemente atractivas pero la realidad es que carecen de evidencias científicas que las respalden o que evidencien su efectividad (Tapia, 2017).

Al margen de todo lo comentado anteriormente, también es importante tener en cuenta que la educación es un campo muy complejo en el que intervienen variables muy diversas y numerosas al mismo tiempo y, por tanto, que su estudio científico resulta realmente complicado.

En este contexto, aplicar el método científico, analizar el mayor número de casos posible y recurrir a la estadística para analizar los resultados son nuestras mejores opciones para lograr extraer conclusiones realmente veraces, pero pese a contar con todas estas herramientas, sigue siendo una tarea complicada.

En muchas ocasiones resulta difícil aislar determinadas variables, diferenciar cuando los resultados son fruto del azar o distinguir entre correlación y causalidad (Ruiz, 2021).

Por estas razones, entre otras muchas, debemos ser críticos a la hora de utilizar información científica en el aula, valorar la fiabilidad de los artículos que consultamos, hacer lo posible por interpretar adecuadamente los datos y sobre todo ser conscientes de que la ciencia no pretende darnos la respuesta a todo, no pretende decirnos qué hacer y qué no. Simplemente trata de informarnos sobre qué es lo más probable que pase al aplicar un método u otro, al tomar una decisión u otra en una determinada situación. Al fin y al cabo “Ningún método educativo es efectivo siempre, ni para todos los estudiantes, ni para todos los propósitos, ni para todos los contextos” (Ruiz, 2021, p.11)

En definitiva, es posible concluir que utilizar la ciencia y la investigación como un recurso más a tener en cuenta, acarrea beneficios realmente significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, sistematizar en la educación corrientes como la EBE no es una tarea sencilla. Tal y como se ha mencionado anteriormente, son muchas las dificultades y los obstáculos que deben superarse, pero si realmente queremos potenciar la adquisición de aprendizajes significativos, duraderos y transferibles, esta es una manera de conseguirlo y formar al profesorado en el campo debe convertirse en una prioridad (Ruiz, 2021).

2. OBJETIVOS Y PREGUNTAS

En esencia, el objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado es justificar la importancia y los beneficios de sistematizar en las aulas el empleo de metodologías cuya eficacia esté basada en evidencias.

Asimismo, también pretende contribuir al desarrollo de este campo a través de la puesta en práctica y el análisis científico de una propuesta didáctica propia. Concretamente, pretende analizar la conveniencia y la eficacia del método Singapur aplicado en el curso de 6º de Primaria para trabajar el tema de proporcionalidad y porcentajes. Dicha propuesta didáctica persigue los siguientes objetivos:

- OB1: Entender el concepto de proporcionalidad mediante el análisis de diferentes ejemplos para diferenciar magnitudes proporcionales y no proporcionales.
- OB2: Resolver ejercicios y problemas que involucren magnitudes directamente proporcionales aplicando la reducción a la unidad o la regla de 3 para poder desenvolverse en diversas situaciones cotidianas.
- OB3: Comprender el concepto de porcentaje a raíz del de proporcionalidad para identificar diferentes formas de representar porcentajes y resolver problemas de la vida cotidiana que los involucren.

Paralelamente, esta propuesta aspira a:

- OB4: Transmitir al alumnado la importancia y el gran protagonismo que tienen las matemáticas en su vida cotidiana a través de múltiples ejemplos y momentos de reflexión.
- OB5: Estimular el crecimiento personal y el desarrollo competencial del alumnado a través de retos y actividades lúdicas y motivantes.
- OB6: Propiciar la colaboración y la participación activa del alumnado a través de diversas propuestas de carácter grupal

Por último, cabe destacar que el presente trabajo también pretende contribuir al desarrollo de los siguientes ODS:

- 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo
- 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos
- 5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas
- 10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos

Asimismo, las preguntas a las que pretende dar respuesta esta investigación y que por tanto podremos responder tras la aplicación de la propuesta diseñada y el análisis de sus resultados son:

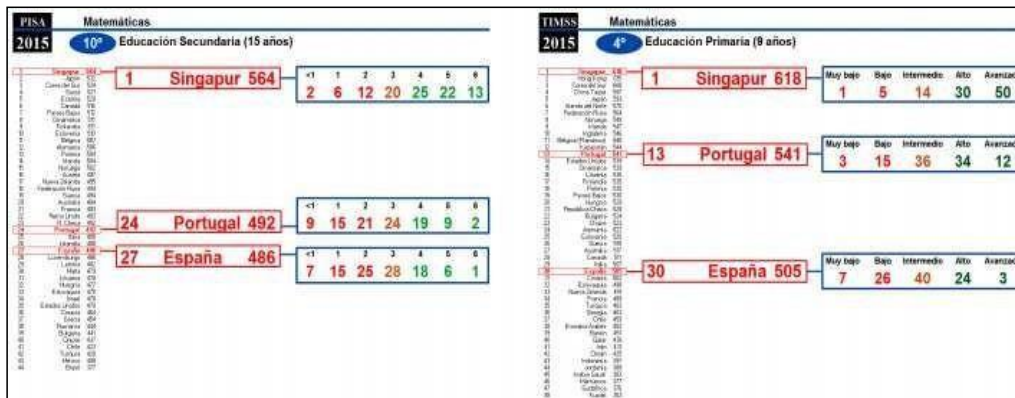
- ¿Qué conocimientos previos tiene el alumnado de 6º de Primaria en cuanto a proporcionalidad y porcentajes?
- ¿El método Singapur resulta atractivo y motivante al alumnado?
- ¿Aplicar una propuesta didáctica basada en las ideas del método Singapur es más efectivo que desarrollar el tema siguiendo un libro de texto tradicional?

3. MÉTODO Y MATERIALES

A raíz de los fantásticos resultados obtenidos por los estudiantes de Singapur en las pruebas PISA y TIMSS en 2015, el interés por el método utilizado por dicho país ha aumentado significativamente en el campo de la enseñanza de las matemáticas.

En la siguiente imagen se muestra una comparación entre los resultados obtenidos por España, Portugal y Singapur en las mencionadas pruebas:

Figura 1. Comparación Singapur y España en PISA 2015 Y TIMSS 2015.



Es evidente que los cambios adoptados por el país que lidera la lista, han tenido una gran repercusión en el rendimiento de sus estudiantes y, por tanto, quizá países como el nuestro deberían seguir sus pasos.

Para ello, en primer lugar, se debería incrementar significativamente el presupuesto que dedicamos a educación, puesto que España actualmente emplea menos de un 10% de su presupuesto total a este ámbito, frente al 20% que invierte Singapur.

Asimismo, también resultaría imprescindible cambiar el enfoque de la educación española actual, muy centrado en la memorización de contenidos, y priorizar la exploración, la reflexión y en esencia, el desarrollo de aptitudes, valores y habilidades en el alumnado para que puedan adaptarse a los continuos cambios sociales del mundo actual y al desarrollo de nuevas tecnologías.

Concretamente en el campo de las matemáticas, Singapur ha optado por implementar un método que gira en torno a la resolución de problemas y se basa en cuatro características metodológicas fundamentales:

- El enfoque CPA. Consiste en la utilización de tres niveles de representación (concreto, pictórico y abstracto) graduados en función de su complejidad. En el nivel concreto se propicia la manipulación de materiales y objetos para comenzar a comprender el concepto trabajado; en el nivel pictórico se avanza en dicha comprensión a través de representaciones gráficas y en el nivel abstracto se finaliza el proceso de comprensión introduciendo signos o símbolos matemáticos.

- El currículo en espiral. Se basa en trabajar un mismo concepto en varias ocasiones durante un mismo curso escolar y también en años posteriores aumentando progresivamente el grado de complejidad y abstracción.
- Variaciones sistemáticas y perceptuales. Esta idea se basa en presentar al alumnado un mismo concepto de formas diversas utilizando grados de complejidad y abstracción distintos para que cada individuo pueda interiorizarlo de la forma que más se ajuste a sus características.
- La comprensión relacional frente a la instrumental. Lejos de incentivar el aprendizaje memorístico, este método aboga por la construcción de un conocimiento que permita al estudiante adaptarse y dar respuesta a diferentes situaciones o problemas.

El marco curricular de dicho método, denominado método Singapur, “tiene como centro de aprendizaje la resolución de problemas matemáticos y lo desarrolla a través de cinco componentes básicos: conceptos, habilidades, actitudes, metacognición y procesos” (Zapata, 2020, p.265).

Asimismo, cabe destacar que este método aboga por la utilización de problemas vinculados a la vida real que supongan un reto para los estudiantes y promuevan que se hagan preguntas, contrasten hipótesis y conjeturas y busquen los conceptos matemáticos subyacentes a cada realidad.

Su objetivo se centra más en la comprensión y en la explicación del proceso que en la obtención del resultado, por lo que se anima a los estudiantes a resolver los problemas de varias maneras y se les proporciona diferentes estrategias y formas de exploración; de esta manera se evita la generación de hábitos rutinarios que asocien de forma mecánica problema y algoritmo. (Zapata, 2020, p.266)

Finalmente, cabe destacar que el método Singapur trata de promover la reflexión, la discusión, la argumentación y el debate entre estudiantes. En definitiva, aboga por un modelo de aprendizaje social en el que el docente pasa a un segundo plano y la participación activa y la comunicación se convierten en factores fundamentales.

El presente trabajo pretende, entre otros objetivos previamente descritos, analizar la eficacia del descrito método en un contexto concreto y, para ello, se ha empleado la siguiente metodología de investigación:

- Creación y distribución de un cuestionario inicial para comprobar los conocimientos previos del alumnado.
- Análisis de los resultados del cuestionario inicial de cara al diseño de la propuesta didáctica.
- Diseño y puesta en práctica de una propuesta didáctica basada en las ideas del método Singapur (únicamente se llevará a cabo con parte del alumnado)
- Distribución del cuestionario final
- Distribución cuestionario opinión
- Análisis de resultados y conclusiones.

A continuación, se procede a describir más detalladamente el procedimiento y los instrumentos empleados:

3.1. Cuestionario inicial

Este cuestionario ha sido diseñado con el objetivo de averiguar los conocimientos previos y posibles errores conceptuales del alumnado implicado en esta investigación en relación a la proporcionalidad y los porcentajes. Consta de un total de 7 preguntas y engloba todos los contenidos que pretenden abordarse durante la unidad.

Se realizará en papel y de forma individual. Asimismo, con el objetivo de facilitar la comprensión de las preguntas por parte del alumnado, el docente realizará una lectura previa en alto de todas las cuestiones para resolver posibles dudas de vocabulario o modo de ejecución. Una vez solventadas, el alumnado tendrá 35 minutos para completar el cuestionario, en principio, sin ningún tipo de ayuda o apoyo.

Finalmente, cabe destacar que previamente a la realización de dicho cuestionario, se realizarán algunas preguntas de forma verbal al alumnado para captar su atención y conocer su punto de partida en relación al tema de forma general. Asimismo, se aprovecharán estas preguntas para indagar sobre los intereses y preferencias del alumnado. Algunos ejemplos de preguntas a realizar son las siguientes: ¿Qué sabéis sobre proporcionalidad? ¿Y sobre porcentajes? ¿Os parecen cuestiones útiles e importantes? ¿Qué os gustaría aprender? ¿Cómo os gustaría aprenderlo?

3.2. Análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial

Tras la realización del cuestionario inicial, se procederá a la corrección y al análisis del mismo. Concretamente, se estudiará qué preguntas han causado más problemas con el objetivo de dedicarles mayor tiempo y atención durante el desarrollo de la propuesta. Asimismo, se tratará de detectar qué aspectos requieren únicamente un breve repaso y también qué cuestiones están ya adquiridas y superadas a fin de no dedicarles tiempo y recursos innecesarios.

3.3. Diseño y puesta en práctica de la propuesta didáctica

En base a las preguntas realizadas verbalmente y al análisis del cuestionario inicial se ha diseñado y desarrollado una propuesta didáctica sobre proporcionalidad y porcentajes siguiendo las ideas del método Singapur. Concretamente se han llevado a cabo un total de 13 sesiones de 45 minutos desarrolladas entre el 14 de marzo y el 6 de abril de 2022.

Cabe destacar que esta propuesta didáctica únicamente se llevará a cabo con parte del alumnado. El resto trabajarán el tema siguiendo el libro de texto de matemáticas de la editorial SM

(Bernabeu, J, González, Y, Garín, M, Nieto, M, Pérez, B, García, M, Perez, M, Morales, F, Vidal, J, Bellido, A. 2019).

Por esta razón, de cara al diseño de la unidad, también se ha realizado una revisión del mencionado manual con el objetivo de asegurar que ambos grupos trabajen los mismos contenidos, aunque siguiendo metodologías distintas.

Finalmente, cabe mencionar que se han tenido en cuenta los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables que establece el currículo actual de educación (ANEXO 1)

3.4. Cuestionario final

Tal y como se ha indicado anteriormente, una vez concluida la aplicación de la propuesta didáctica, se pidió al alumnado que completara un cuestionario final.

Con este cuestionario se pretende registrar y comprobar el grado de adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, así como la consecución de los objetivos planteados.

Asimismo, se utilizará para comprobar si existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos por los sujetos de estudio que han trabajado siguiendo el método Singapur y el grupo de alumnos que ha seguido el manual tradicional.

Cabe destacar que el cuestionario utilizado será muy parecido al inicial. De hecho, las preguntas planteadas, en esencia, serán las mismas ya que requerirán de razonamientos muy similares para ser resueltas. Únicamente variarán los datos de los ejercicios y el contexto de los enunciados.

3.5. Cuestionario opinión

Este cuestionario se ha creado con el objetivo de conocer las opiniones y sensaciones de los estudiantes en relación a la propuesta didáctica planteada. Asimismo, también puede considerarse un instrumento de autoevaluación puesto que propicia una reflexión en el alumnado sobre los aprendizajes adquiridos.

Finalmente, cabe destacar que es un material muy útil de cara a la evaluación del maestro y de la propuesta didáctica en sí puesto que brinda al alumnado la posibilidad de valorar las actuaciones docentes, así como la conveniencia de las diferentes actividades planteadas. También permite realizar sugerencias y propuestas de mejora.

3.6. Análisis de resultados y conclusiones

Finalmente, se llevó a cabo un análisis de toda la información recopilada durante la intervención didáctica con el objetivo de valorar si realmente se consiguió alcanzar los objetivos planteados.

Asimismo, a raíz de todos los datos obtenidos, se ha intentado extraer conclusiones y en esencia, resolver las preguntas iniciales planteadas en esta investigación.

4. PROPUESTA DIDÁCTICA

4.1. Marco didáctico

Esta propuesta didáctica sigue las ideas del Método Singapur previamente descrito.

Por un lado, sigue el enfoque CPA y la idea de variaciones sistemáticas y perceptuales puesto que incorpora actividades muy variadas secuenciadas en función de su complejidad y que, además, encajan con los tres niveles de representación (concreto, pictórico y abstracto)

Por otro lado, pretende ser una propuesta más cercana a la comprensión relacional que a la instrumental. Lejos de promover el aprendizaje memorístico, intenta que el alumnado adquiera aprendizajes realmente significativos que le permitan adaptarse y dar respuesta a diferentes situaciones o problemas de su día a día.

Asimismo, la unidad aborda un tema que el grupo ya trabajó el curso pasado por lo que podría justificarse, que, al menos en parte, se ajusta a la idea de currículo en espiral.

También cabe destacar que la resolución de problemas vinculados a la vida cotidiana del alumnado es parte fundamental de la propuesta. Además, se intenta promover en todo momento que el alumnado se haga preguntas, reflexione, discuta, debata, argumente y, en definitiva, que sea el protagonista de su propio aprendizaje.

De igual modo, es posible afirmar que se trata de una propuesta que ajusta a un enfoque constructivista del aprendizaje puesto que parte de los conocimientos previos e intereses del alumnado y, además, otorga al mismo un papel indiscutiblemente activo y reflexivo (Chadwick, 2001).

Finalmente, cabe destacar que durante la puesta en práctica de la propuesta se han tratado de respetar en todo momento las características, capacidades, ritmos y necesidades individuales del alumnado.

En definitiva, se trata de una propuesta que intenta alejarse lo máximo posible de la didáctica tradicional y todas las características que la definen.

4.2. Contextualización

Tal y como se ha comentado anteriormente, esta investigación se ha llevado a cabo con el alumnado de 6º de Primaria del CEIP San Jorge, un colegio situado en un barrio obrero de Pamplona (Navarra).

Este centro cuenta con un alumnado muy particular puesto que, en su mayoría, las familias que lo constituyen son de origen extranjero o de etnia gitana y presentan un nivel socioeconómico medio muy bajo. De hecho, un porcentaje significativo de las mismas están censadas como socioeconómicamente desfavorecidas.

Asimismo, cabe destacar que muchas de ellas no se implican en absoluto y que su interés por la escuela es bastante reducido.

Todo esto, aunque existen ciertas excepciones, se concreta en actitudes muy negativas hacia el colegio por parte del alumnado, altas tasas de absentismo, problemas de comportamiento y niveles curriculares que llegan a situarse varios cursos por debajo del que les correspondería por edad.

Concretamente, las clases de 6º de primaria están formadas por grupos bastante complicados. La falta de motivación, interés y participación que muestran es realmente sorprendente y preocupante.

Por supuesto, hay excepciones, pero la mayor parte del alumnado no presenta el más mínimo hábito de estudio y la capacidad de trabajo y concentración que muestran es muy reducida.

Por otro lado, cabe destacar que las faltas de respeto, la violencia tanto verbal como física y, en definitiva, los comportamientos inadecuados en el aula, están bastante generalizados.

No obstante, pese a todo, personalmente creo que se trata de grupos con bastante potencial que necesitan un cambio radical en el enfoque de la educación que están recibiendo puesto que, evidentemente, no se ajusta a sus características y necesidades.

Asimismo, cabe destacar que hay 3 alumnos en el curso con niveles académicos particularmente bajos debido a las altas tasas de absentismo que presentan. Esto provoca que en muchas ocasiones se vean incapaces de seguir el ritmo de sus compañeros.

También hay un alumno con dislexia leve y una alumna recién llegada que aún no domina del todo el idioma.

Finalmente, cabe mencionar que no se trata de clases numerosas. Ninguna de ellas supera los 20 alumnos.

4.3. Resumen secuencia didáctica

Tabla 1

Resumen sesiones

N.º de sesión	Actividades	Temporalización
0	1. ¿Qué queremos aprender?	10´
	2. ¿Qué sabemos?	35´
1	1. ¡Manos a la obra!	45´
2	1. ¡Manos a la obra! (continuación)	45´
3	1. ¿Estamos de acuerdo?	15´
	2. Reflexionamos juntos	30´

4	1. Reflexionamos juntos (continuación)	10'
	2. ¡A por los Chromebook!	35'
5	1. Trozos de pizza	10'
	2. ¿Por qué existen los porcentajes?	15'
	3. ¿Cómo representamos los porcentajes?	10'
	4. ¡A por los Chromebook (II)	10'
6	1. ¡Concurso de porcentajes!	30'
	2. Anunciamos grupo ganador	15'
7	1. Recordamos la proporcionalidad	10'
	2. Resolvemos problemas	20'
	3. ¡A por los Chromebook! (III)	15'
8	1. Calculamos porcentajes	25'
	2. ¡A por los Chromebook (IV)/Lanza el dado	20'
9	1. Repaso	45'
10	1. Resolvemos problemas (II)	20'
	2. Inventamos problemas	25'
11	1. Concurso de problemas	45'
12	1. ¿Qué hemos aprendido?	45'
13	1. ¿Qué hemos aprendido? (continuación)	25'
	2. Tu opinión cuenta	20'

4.4. Desarrollo secuencia didáctica

Tabla 2

Desarrollo sesión 0

SESIÓN 0	
1. ¿Qué queremos aprender? (10')	<p>Se comenzará realizando varias preguntas al alumnado con el objetivo de captar su atención y conocer de forma general sus conocimientos previos e intereses: ¿Qué sabéis sobre proporcionalidad? ¿Y sobre porcentajes? ¿Os parecen cuestiones útiles e importantes? ¿Qué os gustaría aprender? ¿Cómo os gustaría aprenderlo?</p> <p>Para ello, se colocarán las mesas en forma de U y se tratará de fomentar la participación de todos y todas.</p>

2 ¿Qué sabemos? (35´)

Se realizará un cuestionario inicial al alumnado (ANEXO 2). Lo completarán solos, sin ayuda. Se insistirá en que intenten hacer todo lo que puedan.

En esta ocasión se colocarán las mesas en filas, separadas unas de otras.

Tabla 3

Desarrollo sesiones 1 y 2

SESIONES 1 y 2 (se han desarrollado seguidas)

1. ¡Manos a la obra! (90´)

Se propondrán varias actividades manipulativas y experimentales al alumnado (ANEXO 3). Para su realización se dividirá la clase en grupos de unas 4-5 personas. Cada grupo podrá dedicar un máximo de 20 minutos a cada actividad y si terminan antes de este tiempo podrán comenzar con otra. El docente tratará de incentivar el diálogo y el debate dentro de cada grupo, así como la generación de hipótesis y la reflexión mediante preguntas o sugerencias. Durante la sesión se necesitarán también los siguientes recursos: ANEXO 4 y ANEXO 5

Tabla 4

Desarrollo sesiones 3 y 4

SESIÓN 3 y 4 (se han desarrollado seguidas)

1. ¿Estamos de acuerdo? (15´)

Esta actividad se dedicará a poner en común los resultados obtenidos en “¡Manos a la obra! Cada grupo dirá qué información ha recopilado. Si hay errores se corregirán. Si algún grupo no completó todos los apartados podrá aprovechar para completarlos.

2. Reflexionamos juntos (40´)

Durante esta actividad, partiendo de la información recopilada

en “¡Manos a la obra!” realizaremos varias preguntas para propiciar la reflexión de nuestro alumnado:

- ¿Sabrías calcular la altura del edificio del colegio? ¿Cómo lo harías?
- ¿Sabrías calcular la altura de un desconocido conociendo su edad? ¿Y vuestra altura dentro de 5 años? ¿Cómo lo harías?
- Si hiciésemos un pedido de 10000 lápices ¿Sabrías calcular cuánto nos costaría? ¿Cómo lo harías?
- ¿Cuánto tiempo le costaría a nuestro coche de juguete llegar a la ciudadela desde el colegio si estamos a 2 kilómetros de distancia? ¿Cómo lo harías?
- ¿Sabrías decirme cuánto mide el patio del colegio, mirando únicamente el plano? ¿Cómo lo harías? A raíz de esta pregunta se seguirá trabajando el concepto de escala. En principio la idea es que lo deduzcan por sí solos, pero si es necesario el docente guiará la reflexión.
- ¿Podrías hacer un dibujo de vuestra clase a escala utilizando los datos extra recopilados en la actividad “Midiendo el cole”?
- ¿Habéis llegado a alguna conclusión? ¿A cuáles?

De esta forma intentaremos que lleguen, como mínimo, a las siguientes conclusiones:

- Que hay magnitudes proporcionales y magnitudes no proporcionales
- Que en las directamente proporcionales:
 - Al dividir un dato de una magnitud entre el correspondiente de la otra siempre se obtiene el mismo número
 - Al multiplicar un dato de una magnitud por el correspondiente de la otra siempre se obtiene el mismo número

3. ¡A por los Chromebook! (35’)

Durante esta actividad se utilizarán los siguientes recursos online:

- Con el objetivo de trabajar la diferencia entre magnitudes proporcionales, no proporcionales e inversamente proporcionales:
 - <https://www.geogebra.org/m/qfcCzUSV#material/dx99xHhJ>
- Con el objetivo de trabajar el concepto de

proporcionalidad:

- <https://phet.colorado.edu/es/simulations/ratio-and-proportion>
- <https://phet.colorado.edu/es/simulations/proportion-playground>
- https://phet.colorado.edu/sims/html/unit-rates/latest/unit-rates_es.html

Se comenzará trabajando a nivel grupal proyectando los juegos en la pizarra digital para dejar claro el funcionamiento de los mismos y resolver las dudas que puedan surgir. Tras realizar varios ejemplos de forma colaborativa, pasarán a trabajar por parejas utilizando los Chromebook.

Tabla 5

Desarrollo sesión 5

SESIÓN 5	
1. Trozos de pizza (10')	<p>Esta actividad pretende introducir el concepto de porcentaje a raíz del concepto de proporcionalidad. Para ello, se planteará un problema que el alumnado tendrá que intentar resolver por grupos. El problema será el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">● Alejandro cena pizza todos los domingos y siempre suele comer la misma cantidad. Normalmente su madre corta la pizza en 4 partes iguales y Alejandro se come 1 trozo. Sin embargo, a veces corta la pizza su padre, que prefiere cortarla en 8 partes iguales. ¿Cuántos trozos de pizza tendrá que coger Alejandro para cenar lo mismo que siempre?<ul style="list-style-type: none">○ Si es necesario se realizarán dibujos en la pizarra.● Tras unos minutos se lanzará la siguiente pregunta al aire: ¿Las magnitudes implicadas en el problema son directamente proporcionales? (los trozos en los que dividimos la pizza y los trozos que tenemos que coger en cada caso para comer lo mismo)<ul style="list-style-type: none">○ De esta forma, el alumnado tendrá que reflexionar al respecto hasta llegar a la conclusión de que el numerador y el denominador de fracciones equivalentes son directamente proporcionales.○ Si es necesario guiaremos al alumnado mediante preguntas o pistas para que lleguen a dicha conclusión.

- Una vez todos los grupos tengan sus respuestas se pondrán en común y, si existe alguna duda, se resolverá
- Después, se realizará la siguiente pregunta: ¿Y si partiésemos la pizza en 100 trozos iguales, ¿cuántos tendría que coger Alejandro?
- Tras unos minutos, se pondrán las respuestas en común y se indicará que lo que han hecho es calcular un porcentaje.

2. ¿Por qué existen los porcentajes? (15')

En primer lugar, se preguntará al alumnado si saben por qué y para qué sirven los porcentajes. Tras escuchar sus respuestas, se escribirán varias fracciones con distinto denominador en la pizarra y se les pedirá que las ordenen de menor a mayor.

Tras un par de minutos, se escribirán en la pizarra varias fracciones con denominador 100 y se les mandará hacer lo mismo que en el caso anterior.

A continuación, se les preguntará en qué caso les ha resultado más sencillo ordenar las fracciones. Lo normal es que contesten que con las fracciones de denominador 100 es mucho más fácil. Si no es así, se les hará reflexionar para que lleguen a esa conclusión.

Finalmente se explicará que esa es la razón por la que existen los porcentajes (facilitar las cosas). Se les indicará que toda la comunidad se ha puesto de acuerdo para utilizar el denominador 100 a la hora de expresar fracciones de muchas magnitudes (por ejemplo, a la hora de hablar de descuentos) y que, a eso, le han llamado porcentajes.

Acto seguido, se lanzará la siguiente pregunta al aire:

- ¿Alguien sabría explicar lo que significa que un pantalón tenga un 25 por ciento de descuento?

Dejaremos tiempo para que reflexionen por grupos. A continuación, indicaremos que pongan en común las respuestas a las que han llegado y, si es necesario, les guiaremos hasta que lleguen a la siguiente conclusión: Por cada 100€ que me cuesta algo, me rebajan 25.

Finalmente se lanzará la siguiente pregunta al aire:

- ¿En qué otros casos habéis oído hablar de porcentajes? De nuevo, les dejaremos pensar y después pondremos las respuestas en común.

3. ¿Cómo representamos los porcentajes? (10´)

Preguntaremos al alumnado de qué formas creen que es posible representar un porcentaje. Tras unos minutos, escribiremos en la pizarra las siguientes preguntas con el objetivo de guiarles: ¿Con fracciones? ¿Con decimales? ¿Con dibujos? ¿Alguna otra forma? Finalmente se dedicarán unos minutos a poner en común las respuestas.

4. ¡A por los Chromebook! (II) (10´)

Con el objetivo de trabajar la equivalencia entre fracciones, decimales y porcentajes se utilizarán los siguientes recursos online:

- <https://www.geogebra.org/m/puBdzRBu>
- <https://www.geogebra.org/m/wCjmtqZ7>

Se comenzará trabajando a nivel grupal proyectando los juegos en la pizarra digital para dejar claro el funcionamiento de los mismos y resolver las dudas que puedan surgir. Tras realizar varios ejemplos de forma colaborativa, pasarán a trabajar por parejas utilizando los Chromebook. Asimismo, como probablemente no quede mucho tiempo para la realización de esta actividad, se indicará al alumnado que pueden seguir practicando en casa.

Tabla 6

Desarrollo sesión 6

SESIÓN 6

1. ¡Concurso de porcentajes! (30´)

Se dividirá la clase en grupos de unas 4-5 personas. Tendrán un total de 10 minutos para completar cada una de las 3 fases del concurso (ANEXO 6). Asimismo, para la realización de esta actividad serán necesarios los siguientes recursos: ANEXO 7, ANEXO 8

- 2. Anunciamos al grupo ganador (15´)** Una vez transcurrido el tiempo del concurso se pondrán las respuestas en común y el equipo con más aciertos será el ganador. Este grupo será el encargado de comenzar a explicar al resto de compañeros cómo han realizado cada una de las actividades propuestas, de comentar si han tenido algún problema o dificultad... Después será el turno del resto de equipos. Si tras la puesta en común siguen existiendo dudas el docente realizará las aclaraciones o explicaciones necesarias.

Tabla 7

Desarrollo sesión 7

SESIÓN 7	
1. Recordamos la proporcionalidad (10´)	Comenzaremos recordando qué son las magnitudes directamente proporcionales. Para ello, intentaremos que el propio alumnado lo explique con sus palabras. Si es necesario daremos pistas o realizaremos alguna pregunta para guiarles. Finalmente introduciremos el concepto de tabla de proporcionalidad.
2. Resolvemos problemas (20´)	<p>Repartiremos una ficha (ANEXO 9) con varios problemas que el alumnado tendrá que resolver por parejas completando tablas de proporcionalidad. Asimismo, también tendrán que contestar a las siguientes preguntas de la forma más completa posible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo habéis completado las tablas? ¿Hay más formas de hacerlo? ¿Cuáles? <p>Podrán utilizar el libro de texto, internet o las siguientes páginas web:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.geogebra.org/m/vyvaywkz • https://www.geogebra.org/m/qfcCzUSV#material/UqEfZm4q <p>Una vez pasados 15 minutos se pondrán las respuestas en común y se resolverán las dudas si las hubiera.</p>
3. ¡A por los Chromebook! (III)	Se utilizará la siguiente página web para seguir practicando:

(15´)

- <https://www.geogebra.org/m/MhpBEp6x>

Se indicará al alumnado que utilice el cuaderno para realizar las tablas o los cálculos que considere necesarios. En principio es una actividad individual, pero podrán ayudarse entre ellos si lo necesitan. Si alguna duda es muy recurrente se explicará en la pizarra.

Tabla 8

Desarrollo sesión 8

SESIÓN 8

1. Calculamos porcentajes (25´)

Empezaremos recordando lo visto en la sesión 6 mediante la siguiente pregunta:

- ¿Quién sabría explicar lo que significa que un pantalón tenga un 20 por ciento de descuento?

Dejaremos que el alumnado intervenga hasta que alguno llegue a la siguiente respuesta o similar: Por cada 100€ que cuesta el pantalón me, me rebajan 20.

Si es necesario guiaremos la conversación mediante preguntas, pistas o dibujos.

Una vez esté claro lo que significa que nos hagan un 20% de descuento, lanzaremos la siguiente pregunta:

- ¿Cuánto costará entonces un pantalón de 40€ al aplicarle un 20% de descuento?

En principio, al menos, algún alumno, debería saber contestar a la pregunta. Si es así le pediremos que explique al resto de la clase cómo lo ha hecho. Si no es así guiaremos al alumnado mediante preguntas como:

- Sabemos que si costase 100 € nos descontarían 20. ¿Cuánto nos descontarían si costase 200€? ¿Y si costase 50? ¿Qué habéis hecho en cada uno de los casos para averiguarlo?

Con estas preguntas pretendemos que el alumnado llegue a la conclusión de que es una pregunta que puede resolverse utilizando tablas de proporcionalidad. Asimismo, seguiremos propiciando la reflexión:

- Una vez sepamos cuánto nos descuentan. ¿Qué tendremos que hacer para calcular el precio final del pantalón? ¿Y si en lugar de un descuento, nos aplicasen un IVA?

Una vez quede claro el procedimiento a seguir (se realizarán todos los ejemplos que haga falta) se les hará ver que en todos los ejemplos se realiza la misma operación para calcular cuánto nos descuentan o nos incrementan: multiplicar el descuento o el IVA por el precio del producto y dividir el resultado entre 100.

Acto seguido, se explicará que este es el procedimiento que hay que seguir siempre que se quiera calcular el porcentaje de una cantidad (no sólo en los problemas de descuentos e IVA, sino en cualquier situación que lo requiera)

2. ¡A por los Chromebook! (IV) / Lanza el dado (20´)

Se dividirá a la clase en 4 grupos. Dos grupos comenzarán realizando una actividad y los otros dos otra. Tras 10 minutos cambiarán de tarea. Las actividades serán las siguientes:

- ¡A por los Chromebook! (IV): Se utilizarán los Chromebook para practicar lo aprendido. Concretamente los siguientes enlaces:
 - <https://www.geogebra.org/m/EW452Ts6#material/uMt2C6EU>
 - <https://www.juegosarcoiris.com/juegos/numeros/porcentajes/>
 - <https://wordwall.net/es/resource/17993964/matem%C3%A1ticas>

Cada alumno trabajará de forma individual, pero podrán ayudarse entre los miembros de un mismo grupo si es necesario

- Lanza el dado: En esta actividad los alumnos tendrán que lanzar un dado 5 veces y observar un tablero (ANEXO 10):
 - La 1ª tirada les indicará qué producto van a comprar
 - La 2ª tirada les indicará el precio
 - La 3ª tirada les indicará la cantidad
 - La 4ª tirada les indicará el porcentaje a aplicar
 - La 5ª tirada les indicará si se debe descontar o aplicar IVA

Finalmente, con los datos obtenidos tendrán que llegar a la solución del problema inventado.

Tabla 9

Desarrollo sesión 9

SESIÓN 9

1. ¡Repaso! (45´)

Con el objetivo de repasar todo lo visto durante la unidad se

realizará un concurso por equipos. Cada equipo tendrá que superar 5 actividades (ANEXO 11). El primer equipo en completarlas todas correctamente será el ganador. Únicamente se darán por válidas las respuestas de cada actividad si todos los miembros del grupo son capaces de explicarlas.

Tabla 10

Desarrollo sesión 10

SESIÓN 10	
1. Resolvemos problemas (II) (20´)	Se entregará al alumnado una ficha de problemas (ANEXO 12) que tendrán que resolver por parejas. Si no finalizan, la terminarán de tarea.
2. Inventamos problemas (25´)	Se colocará la clase por grupos de unas 4-5 personas. Cada grupo tendrá que inventar y resolver 2 problemas de proporcionalidad y 2 problemas de porcentajes.

Tabla 11

Desarrollo sesión 11

SESIÓN 11	
1. Concurso de problemas (45´)	Se realizará un concurso de problemas por grupos con los problemas inventados por el alumnado. Cada vez que un grupo logre resolver un problema ganará un punto. El equipo con más puntos al terminar la sesión será el ganador. Únicamente se darán por válidas las respuestas si todos los miembros del grupo son capaces de explicarlas.

Tabla 12

Desarrollo sesiones 12 y 13

SESIONES 12 y 13 (se han desarrollado seguidas)	
1. ¿Qué hemos aprendido? (70´)	El alumnado completará el cuestionario final (ANEXO 13) a modo de examen.

2.Tu opinión cuenta (20´)

El alumnado completará un cuestionario en el que podrá expresar su opinión sobre la forma de impartir la unidad (ANEXO 14)

4.5. Evaluación

Las actividades “¿Qué queremos aprender?” y “¿Qué sabemos?”, desarrolladas durante la sesión 0 de esta propuesta didáctica forman parte de su evaluación inicial puesto que pretenden captar el interés del alumnado, detectar sus conocimientos previos y descubrir sus intereses y necesidades.

Las otras sesiones y actividades forman parte de una evaluación continua que ha tenido lugar durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Concretamente, se ha desarrollado a raíz de la observación sistemática por parte del docente y la anotación de los aspectos más llamativos relacionados con la actitud, el interés, la iniciativa o la capacidad de resolución de conflictos. Asimismo, también se ha llevado a cabo una coevaluación por parte del alumnado tras algunas de las actividades grupales propuestas (“¡Manos a la obra!”, “¡Concurso de porcentajes!” e “Inventamos problemas”) (ANEXO 15)

Con respecto a la evaluación final, encaminada a detectar si el alumnado realmente ha alcanzado los objetivos esperados, cabe destacar la utilización de las siguientes estrategias de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación:

- Autoevaluación: En la última sesión el alumnado completará un cuestionario que pretende propiciar una reflexión sobre los aprendizajes adquiridos.
- Coevaluación: Cada grupo completará una ficha de coevaluación tras la actividad “Concurso de problemas”. Será la misma ficha empleada en la coevaluación continua, pero en este caso se tendrá en cuenta como coevaluación final.
- Heteroevaluación: Se utilizará el cuestionario final como herramienta principal de heteroevaluación final.

Asimismo, cabe destacar que el cuestionario de opinión realizado también se tendrá en cuenta como evaluación del docente y de la propuesta didáctica por parte del alumnado ya que brinda la posibilidad de valorar las diferentes actuaciones docentes, así como la conveniencia de las actividades planteadas. También permite realizar sugerencias y propuestas de mejora, algo sin duda muy útil e interesante de cara a la aplicación de la propuesta en un futuro.

4.6. Atención a la diversidad

Ningún alumno ha requerido de grandes adaptaciones durante la propuesta. El método Singapur incluye actividades manipulativas y visuales, por lo que el alumnado que presenta dificultades con el idioma ha podido seguir la mayor parte de sesiones sin problema.

Asimismo, se ha tratado de propiciar el trabajo grupal y la colaboración entre compañeros en todo momento, por lo que, siempre que surgían dudas vinculadas al lenguaje o a cualquier otra cuestión, no tardaban en ser resueltas por algún otro miembro de la clase.

Además, cabe destacar que el grado de dificultad de las actividades propuestas ha ido aumentando de forma progresiva, respetando el ritmo general de la clase y las necesidades individuales del alumnado con menos nivel. Se han repetido las explicaciones a nivel grupal tantas veces como ha hecho falta y también se han individualizado cuando ha sido necesario.

4.7. Competencias clave

Se definen las competencias como una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes, en las que los conocimientos se componen de hechos y cifras, conceptos, ideas y teorías que ya están establecidos y apoyan la comprensión de un área o tema concretos; las capacidades se definen como la habilidad para realizar procesos y utilizar los conocimientos existentes para obtener resultados; las actitudes describen la mentalidad y la disposición para actuar o reaccionar ante las ideas, las personas o las situaciones (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022)

La propuesta llevada a cabo por esta investigación pretende seguir las ideas de un enfoque competencial y favorecer la adquisición de aprendizajes significativos. A continuación, se desarrolla una tabla justificando qué competencias clave se abordan:

Tabla 13

Competencias clave de la LOMCE abordadas

Competencia	Justificación
Comunicación lingüística	Se trabaja a lo largo de todas las sesiones puesto que todas las actividades propuestas requieren la comprensión de información verbal o escrita. Además, muchas de ellas propician el diálogo y el debate.
Competencia matemática	La propuesta didáctica desarrollada gira en torno a contenidos curriculares del área de las matemáticas y pretende contribuir al razonamiento matemático

Competencia digital	Se proponen múltiples actividades que requieren el uso y manejo del Chromebook
Aprender a aprender	La propuesta otorga un gran protagonismo al alumnado en el proceso de aprendizaje. No se proporcionan las respuestas directamente a los estudiantes, sino que se intenta propiciar su reflexión para que lleguen por sí mismos a las soluciones. Además, se incluyen momentos de reflexión sobre los aprendizajes alcanzados.
Competencias sociales y cívicas	Las actividades grupales planteadas pretenden contribuir al desarrollo de esta competencia puesto que exigen respeto y colaboración entre personas muy diferentes.
Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	Durante esta propuesta se propicia la toma de decisiones por parte del alumnado. Asimismo, se trabaja su capacidad de invención, planificación, organización y adaptación al cambio.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

Puesto que, tal y como se ha mencionado anteriormente, las preguntas planteadas en el cuestionario inicial (CI) y final (CF) son esencialmente las mismas, a continuación, se procede a plasmar los resultados obtenidos en ambas pruebas con el objetivo de facilitar su comparación y posterior análisis.

Asimismo, se va a realizar una distinción entre los resultados obtenidos por el grupo con el que se ha llevado a cabo la propuesta didáctica desarrollada en este documento (al que vamos a denominar grupo 1) y el grupo control, que ha abordado el tema siguiendo un libro de texto.

Finalmente, cabe destacar que se ha asignado un ID a cada alumno con el objetivo de identificarlos manteniendo su privacidad.

5.1. Resultados primera pregunta

La primera pregunta planteada consta de 3 enunciados. El alumnado ha tenido que determinar si son verdaderos o falsos y razonar el por qué. Para su corrección, se ha tenido en cuenta tanto el número de aciertos como el número de respuestas razonadas correctamente, es decir, dos apartados diferenciados.

Figura 1

Resultados obtenidos por el grupo 1 en la primera pregunta

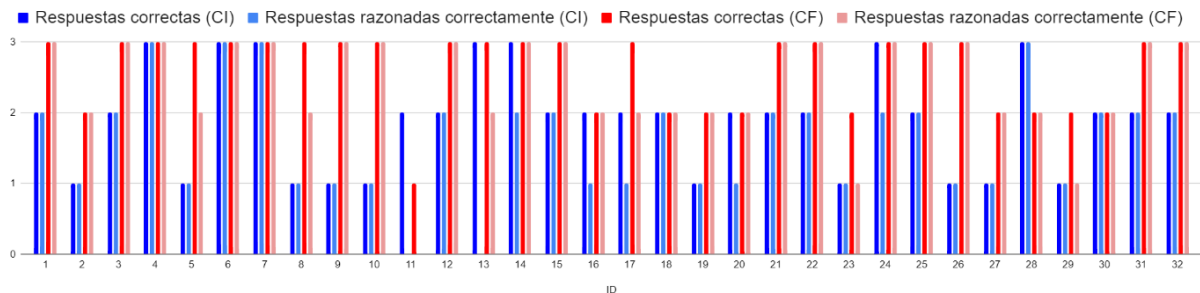
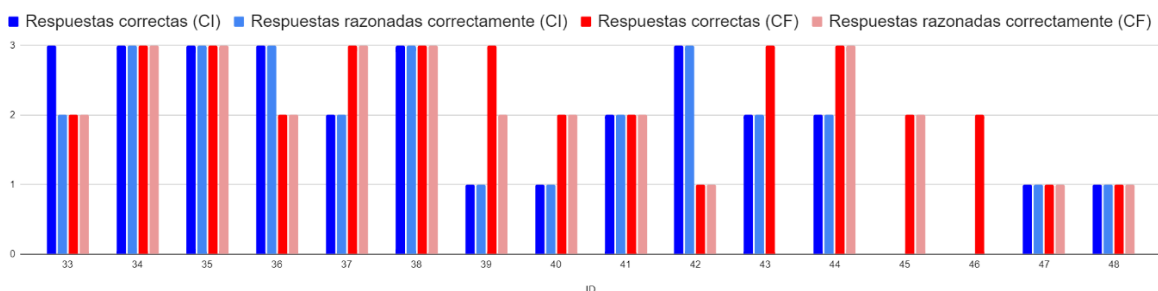


Figura 2

Resultados obtenidos por el grupo control en la primera pregunta

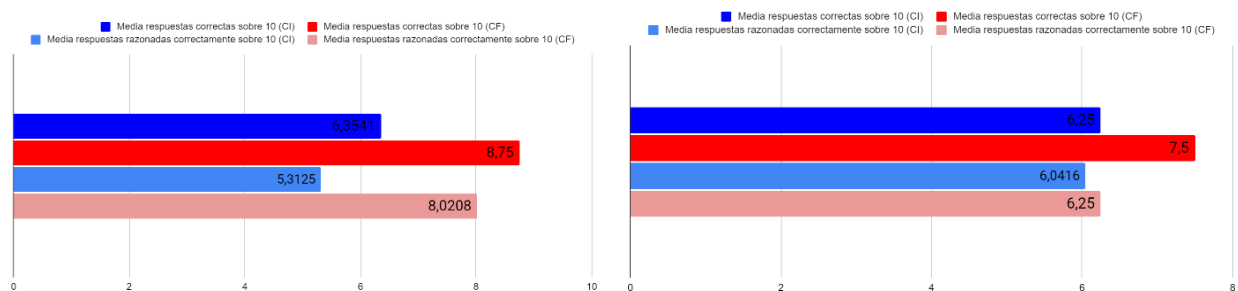


En relación a estas figuras, cabe destacar que, en el cuestionario final, únicamente 5 alumnos del grupo control (el 31,25%) contestaron correctamente y razonaron el enunciado que incluía magnitudes no proporcionales. En cambio, en el grupo 1 fueron 17 (el 53,125 %) los que contestaron y razonaron dicho apartado correctamente.

Este hecho podría deberse a que la forma de trabajo que se utilizó con el grupo control estaba muy centrada en la realización de operaciones y ejercicios y quizá no se hizo suficiente hincapié en la diferencia entre magnitudes proporcionales y no proporcionales.

Figura 3

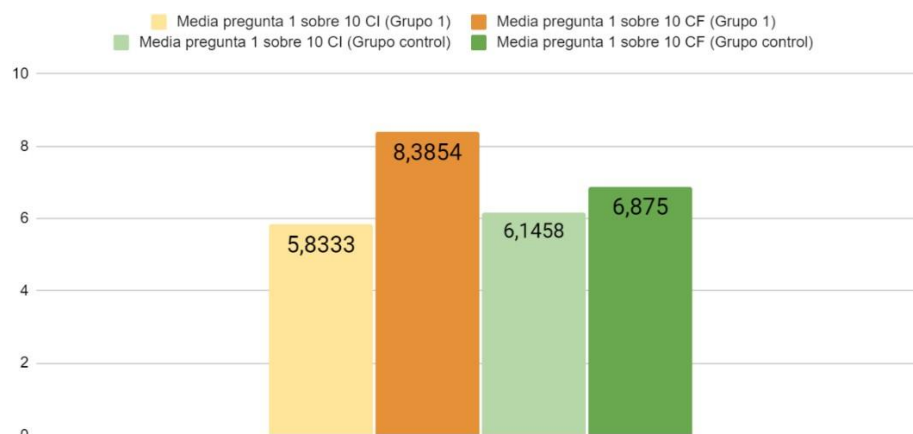
Media obtenida en los diferentes apartados de la pregunta 1 por el grupo 1 (izda.) y el grupo control (drcha.)



Asimismo, cabe destacar que se ha otorgado el mismo peso a ambos apartados (respuestas correctas y respuestas razonadas correctamente), por lo que la nota media obtenida en esta pregunta ha sido la siguiente:

Figura 4

Nota media sobre 10 obtenida por el grupo 1 y el grupo control en la primera pregunta



Tras analizar los datos, es posible afirmar que ambos grupos partieron con un nivel muy similar, aunque es cierto que el grupo 1 presentó resultados ligeramente inferiores (un 5,8 sobre 10 frente a un 6,1 sobre 10).

No obstante, el grupo 1 superó holgadamente al grupo control en el cuestionario final con una nota media de 8,3 sobre 10 frente al 6,8 sobre 10 del grupo control.

Asimismo, considero importante destacar las diferencias existentes en el apartado de razonamiento. Mientras que el grupo control únicamente mejoró la nota de este apartado en 0,2 puntos de media, el grupo 1 la aumentó en 2,7 puntos. Sin duda es una diferencia significativa.

5.2. Resultados segunda pregunta

De cara a la corrección de la segunda pregunta planteada, se han tenido en cuenta 3 aspectos. En primer lugar, se ha valorado si el alumnado consideraba posible realizar el ejercicio observando el mapa o plano proporcionado. En segundo lugar, se ha evaluado el razonamiento llevado a cabo y finalmente se ha comprobado si los resultados numéricos obtenidos eran correctos.

Asimismo, cabe destacar que se ha proporcionado la mitad de la puntuación en el apartado de razonamiento a todo el alumnado que ha comenzado midiendo el mapa o plano con regla, aunque luego no completasen los siguientes pasos a seguir.

Figura 5

Respuestas de la primera parte de la pregunta 2

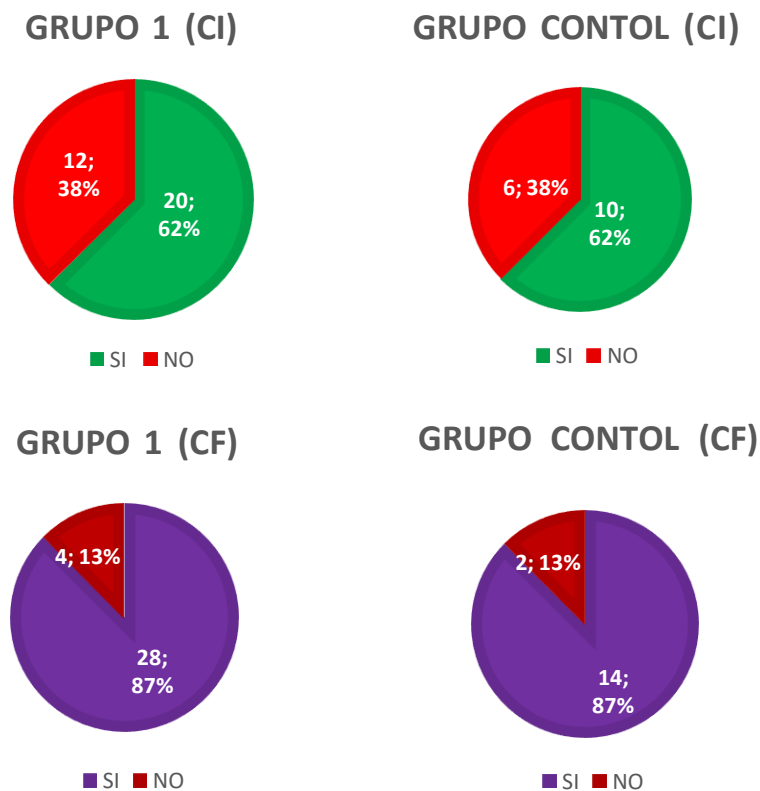


Figura 6

Respuestas de la segunda parte de la pregunta 2 (razonamiento)

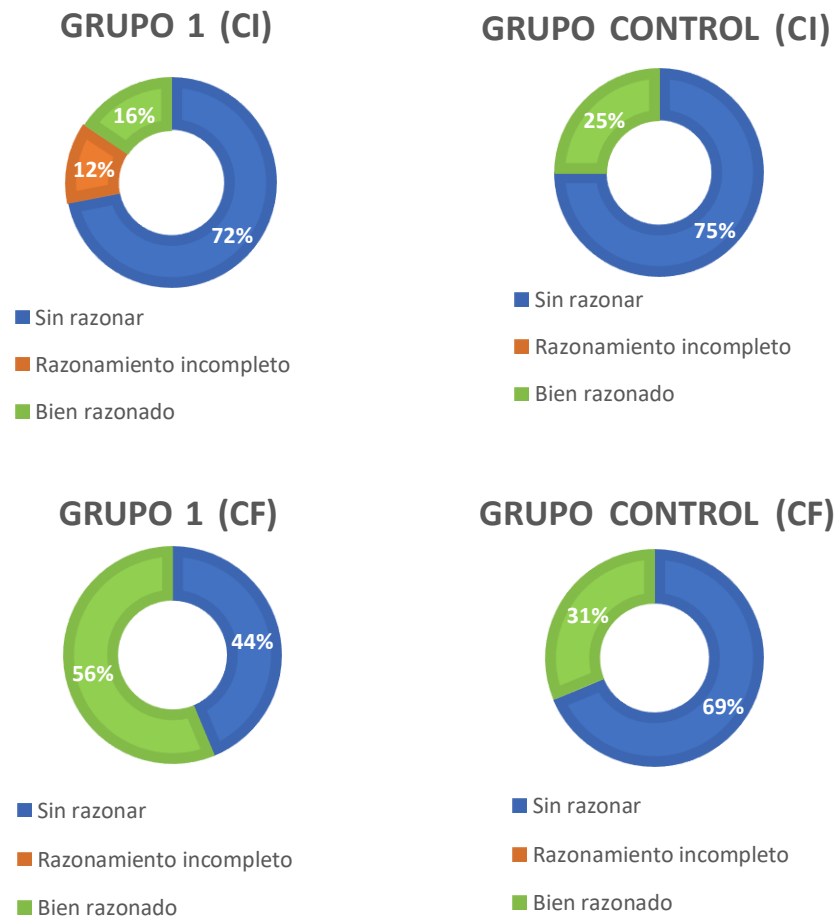
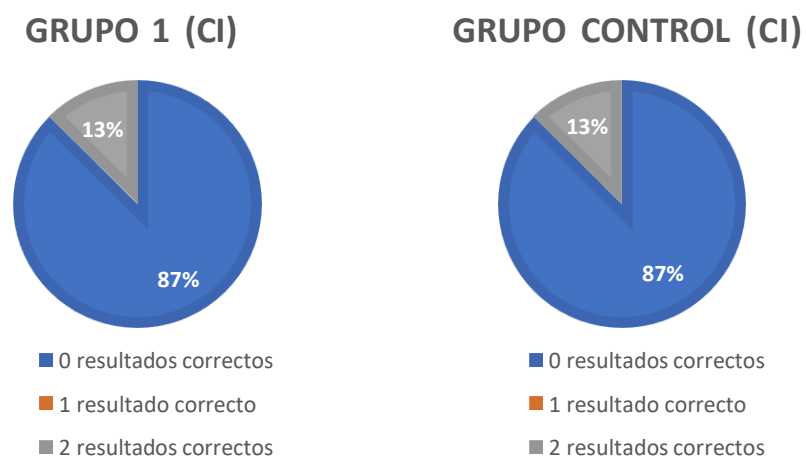
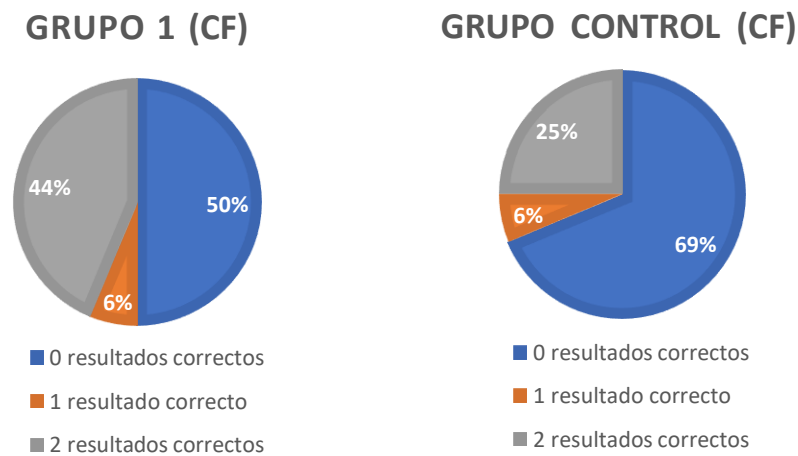


Figura 7

Respuestas de la tercera parte de la pregunta 2 (solución numérica)

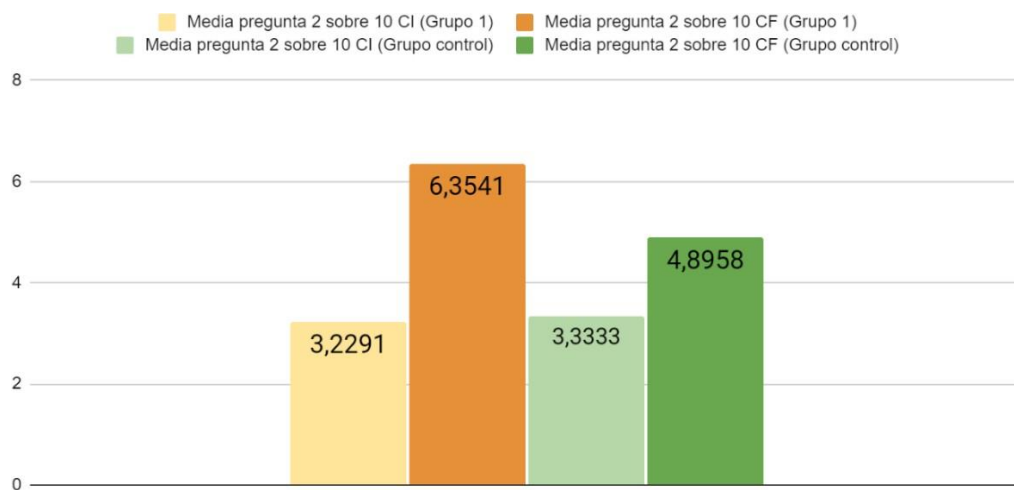




Se ha asignado el mismo peso a cada uno de los 3 apartados, por lo que las notas medias obtenidas en esta pregunta han sido las siguientes:

Figura 8

Nota media sobre 10 obtenida por el grupo 1 y el grupo control en la segunda pregunta



De nuevo, los resultados obtenidos en el cuestionario inicial son muy similares en ambos grupos. De hecho, el porcentaje de respuestas correctas del primer apartado continúa coincidiendo en ambos grupos tras la realización del cuestionario final.

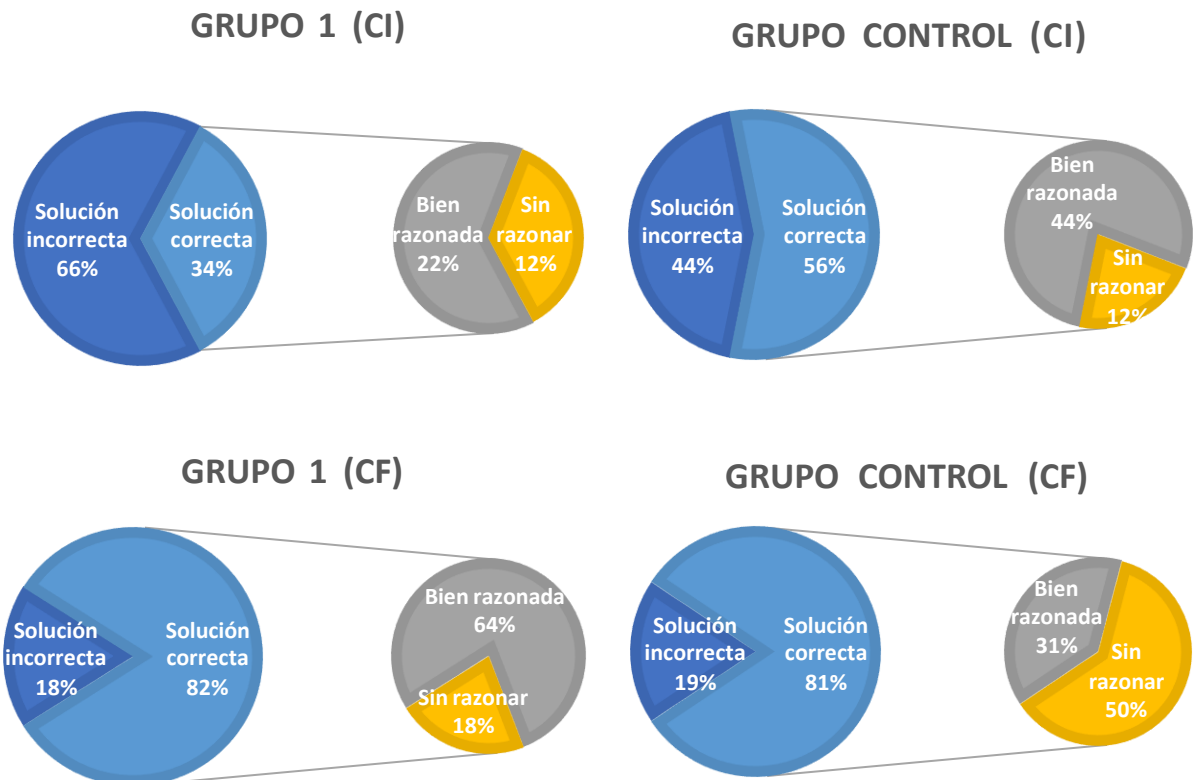
Sin embargo, las diferencias en el apartado de razonamiento y en el de solución son notables. Estas divergencias son las que explican la desigualdad en las medias obtenidas en esta pregunta por cada uno de los grupos (un 6,3 del grupo 1 frente a un 4,8 del grupo control)

5.3. Resultados tercera pregunta

En la tercera pregunta planteada se ha tenido en cuenta por un lado que el alumnado seleccionase la opción correcta y por otro que el razonamiento a seguir fuera el adecuado.

Figura 9

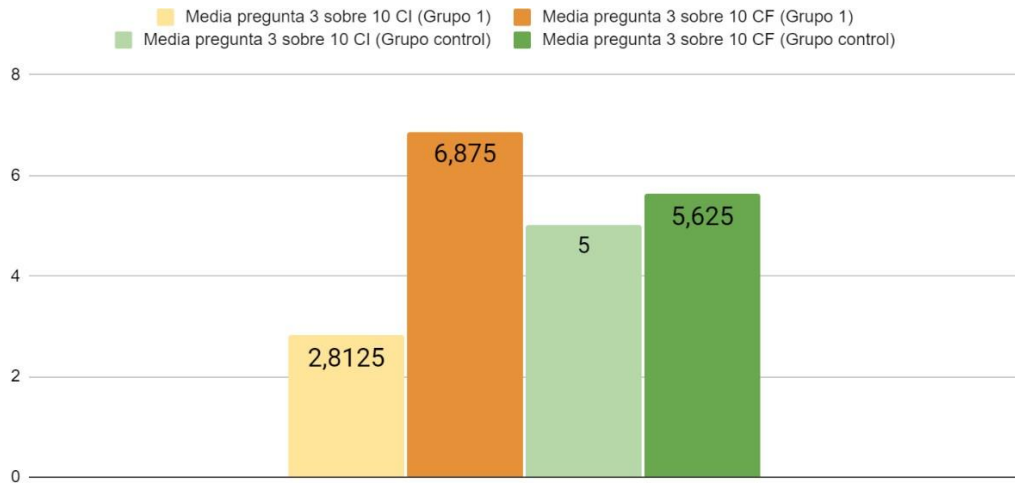
Respuestas tercera pregunta



Se ha asignado el mismo peso a ambas cuestiones, por lo que las notas medias obtenidas en esta pregunta han sido las siguientes.

Figura 10

Nota media sobre 10 obtenida por el grupo 1 y el grupo control en la tercera pregunta



En esta pregunta si que hubo diferencias llamativas en el nivel de partida de ambos grupos, siendo los resultados del grupo control significativamente mejores.

Pese a esta diferencia, en el cuestionario final los resultados a nivel de razonamiento son significativamente mejores en el grupo 1, algo que resulta especialmente llamativo puesto que el porcentaje de respuestas correctas es prácticamente igual en ambos grupos.

Con respecto a la nota media obtenida en esta pregunta, sin duda llama la atención las diferencias existentes en cuanto a mejoría. Mientras que el grupo 1 aumentó su puntuación en 4 puntos, el grupo control en únicamente 0,6.

5.4. Resultados cuarta pregunta

De cara a la corrección de la cuarta pregunta, se ha tenido en cuenta únicamente el número de aciertos.

Figura 11

Resultados obtenidos por el grupo 1 en la cuarta pregunta

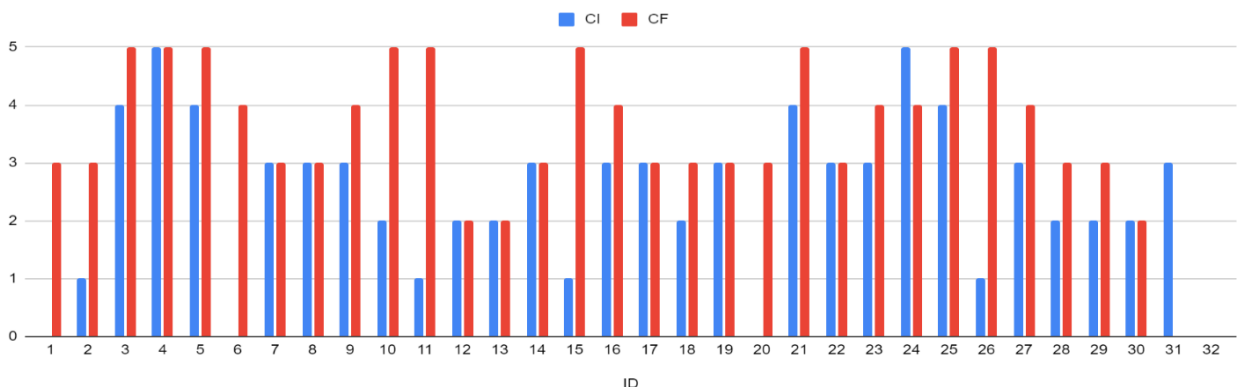


Figura 12

Resultados obtenidos por el grupo control en la cuarta pregunta

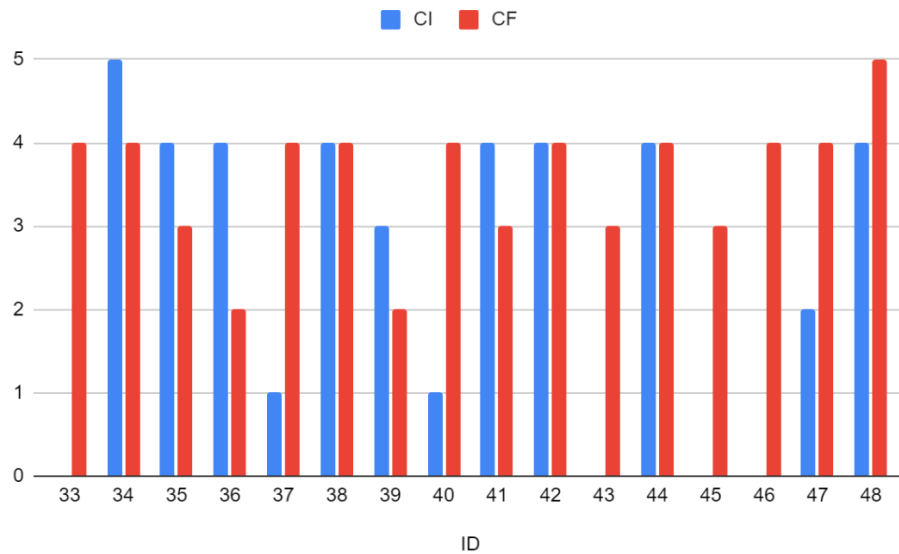
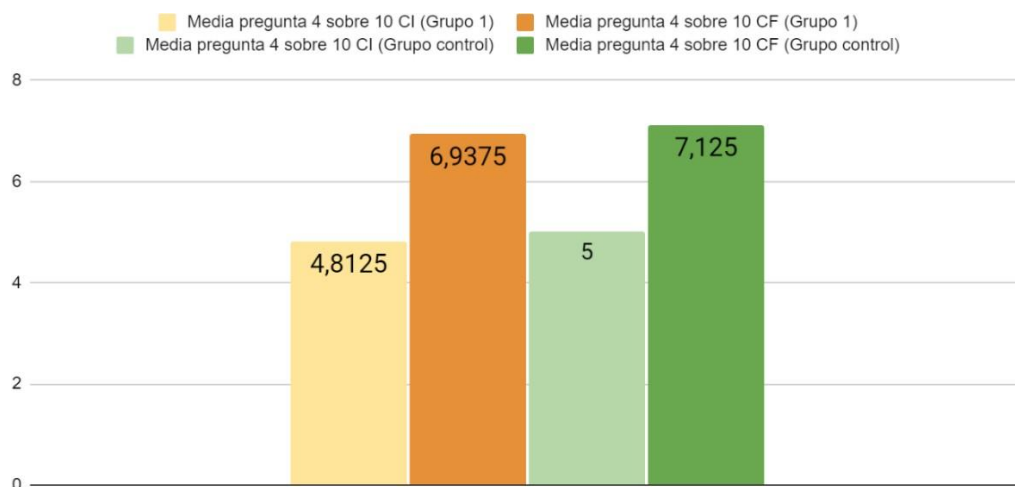


Figura 13

Nota media sobre 10 obtenida por el grupo 1 y el grupo control en la cuarta pregunta



Los resultados de esta pregunta han sido ligeramente superiores en el grupo control en ambos cuestionarios.

Sin embargo, llama la atención que 5 personas del grupo control (un 31,25%) empeoraron sus resultados en el cuestionario final. En el grupo 1 únicamente 1 persona (lo que supone un 3,1%) redujo el número de aciertos

Asimismo, cabe destacar también que únicamente 1 persona del grupo control (un 6,25 %) realizó el ejercicio completo bien frente a las 9 personas (un 28,1 %) del grupo 1 que contestaron bien a todos los apartados.

Ambas cuestiones parecen señalar que en el grupo control los aciertos por azar han sido elevados.

5.5. Resultados quinta pregunta

De cara a la corrección de la cuarta pregunta, se ha tenido en cuenta el número de aciertos.

Figura 14

Resultados obtenidos control en la quinta pregunta

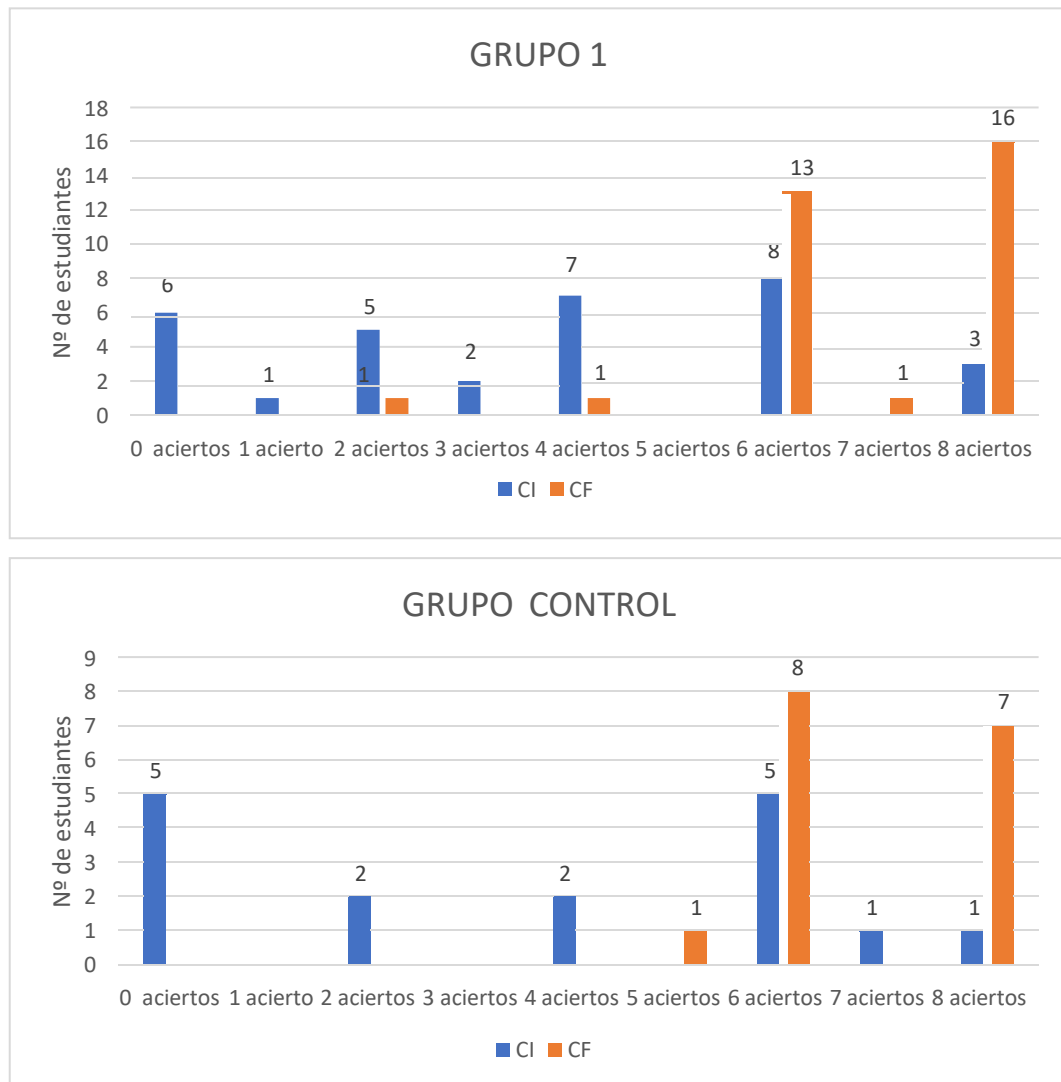
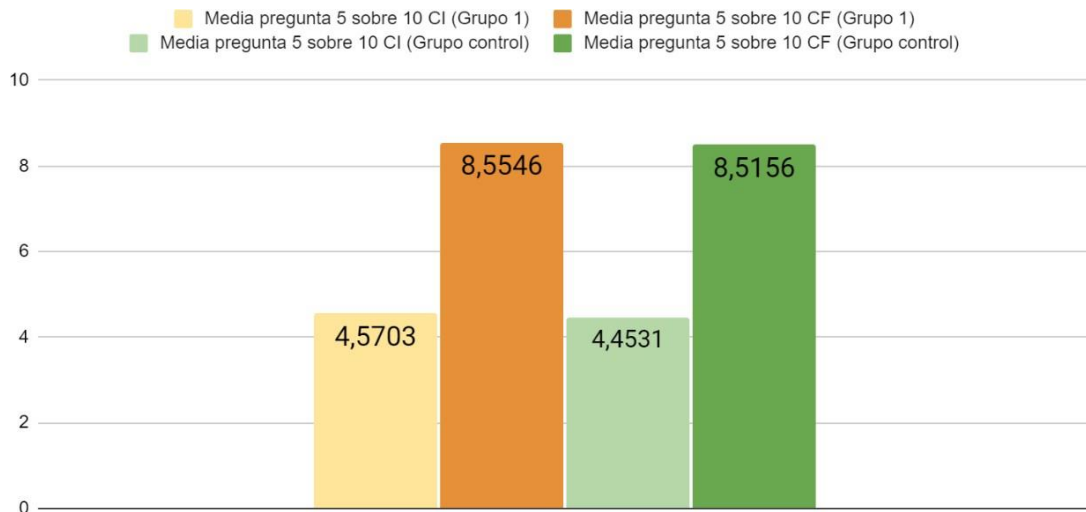


Figura 15

Nota media sobre 10 obtenida por el grupo 1 y el grupo control en la quinta pregunta



Los resultados obtenidos en esta pregunta han sido muy similares en ambos grupos tanto en el cuestionario inicial como en el final. Es cierto que el grupo 1 ha obtenido resultados ligeramente mejores, pero las diferencias no son significativas.

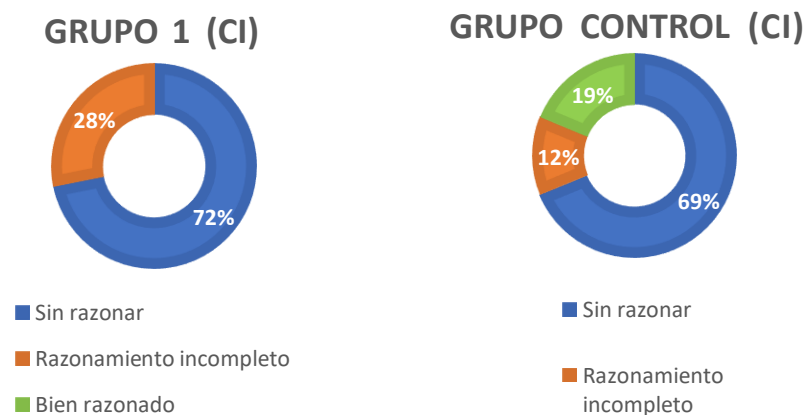
5.6. Resultados sexta pregunta

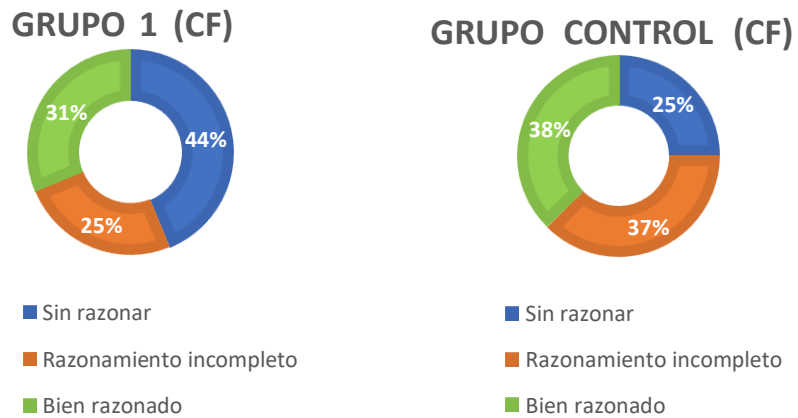
De cara a la corrección de la sexta pregunta se ha tenido en cuenta por un lado la adecuación del razonamiento y por otro la obtención del resultado numérico correcto. A ambos aspectos se les ha asignado el mismo peso.

Asimismo, cabe mencionar que se ha proporcionado la mitad de la puntuación del apartado de razonamiento a todo el alumnado que ha comenzado calculando el total de alumnos.

Figura 16

Respuestas de la primera parte de la pregunta 6 (razonamiento)

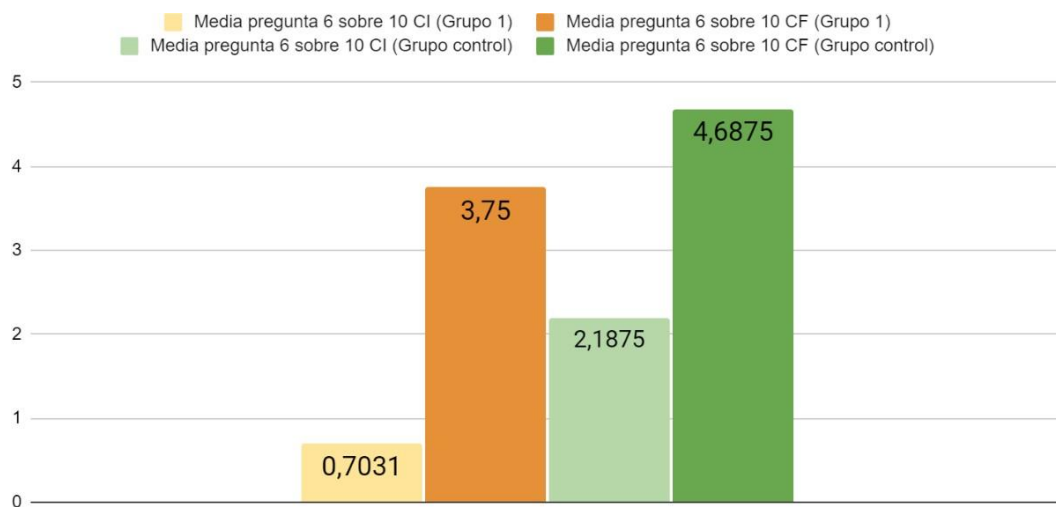




Cabe destacar que todos los alumnos que siguieron un razonamiento adecuado obtuvieron el resultado correcto.

Figura 17

Nota media sobre 10 obtenida por el grupo 1 y el grupo control en la sexta pregunta



En esta pregunta las desigualdades en el nivel de partida han sido significativas. El grupo control comenzó con una nota media 1,5 puntos superior al grupo 1.

En el cuestionario final esta diferencia disminuyó, pero aun así el grupo control obtuvo resultados medios casi un punto superiores.

Asimismo, cabe destacar que ninguno de los grupos alcanzó una media aprobada en esta pregunta. Es evidente que se trata de una de las cuestiones más complejas del cuestionario, pero aun así, está claro que no se ha trabajado suficiente en ella, especialmente con el grupo 1.

5.7. Resultados séptima pregunta

De cara a la corrección de la sexta pregunta se ha tenido en cuenta por un lado la adecuación del razonamiento y por otro la obtención del resultado numérico correcto. A ambos aspectos se les ha asignado el mismo peso.

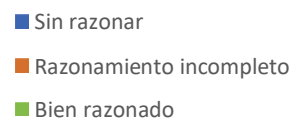
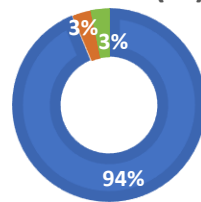
Asimismo, cabe mencionar que se ha proporcionado la mitad de la puntuación del apartado de razonamiento a todo el alumnado que ha comenzado calculando correctamente el porcentaje de la cantidad indicada.

También se ha concedido la mitad de la puntuación del apartado correspondiente al resultado numérico al alumnado que únicamente ha cometido errores en la colocación de las comas.

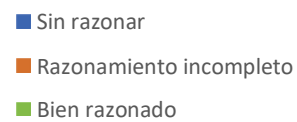
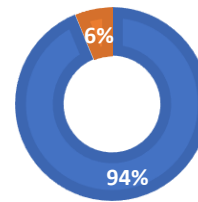
Figura 18

Respuestas de la primera parte de la pregunta 7 (razonamiento)

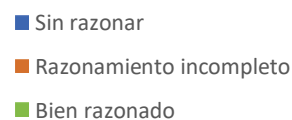
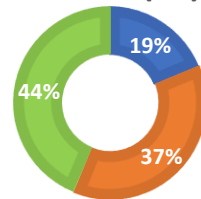
GRUPO 1 (CI)



GRUPO CONTROL (CI)



GRUPO 1(CF)



GRUPO CONTROL (CF)

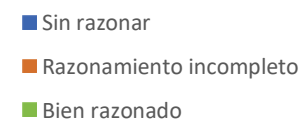
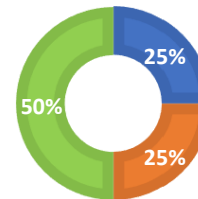


Figura 19

Respuestas de la segunda parte de la pregunta 7 (solución numérica)

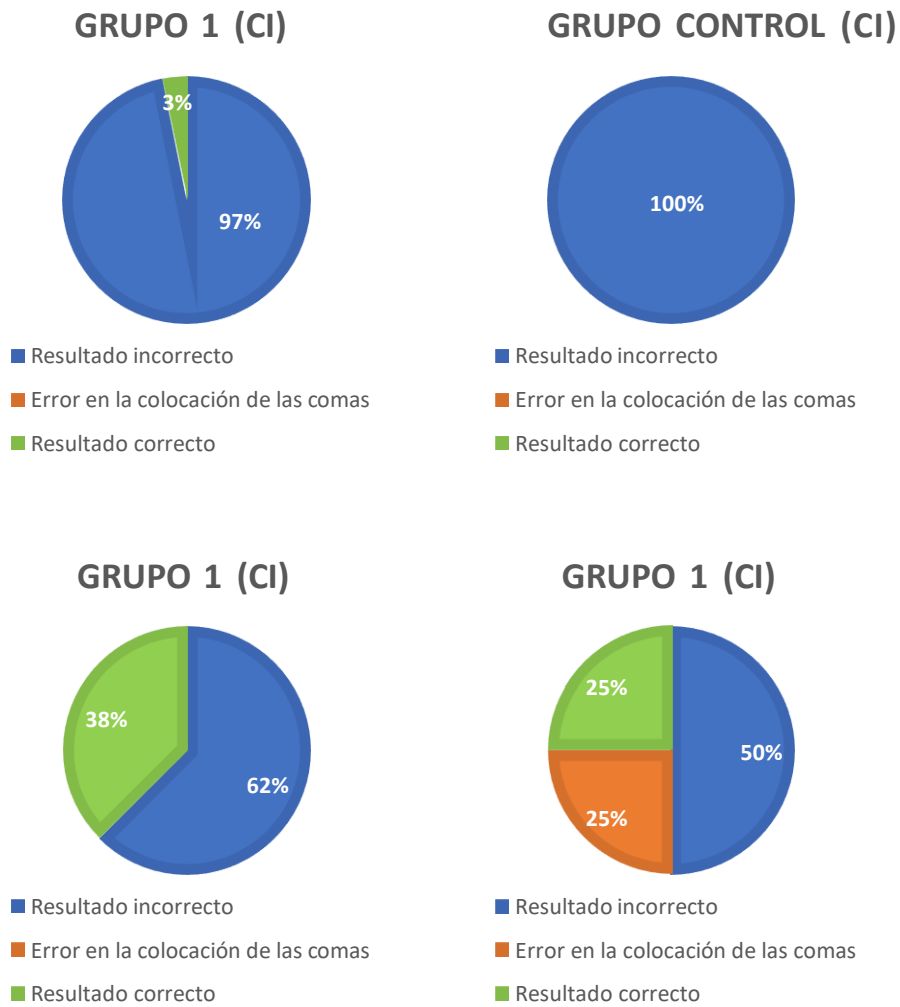
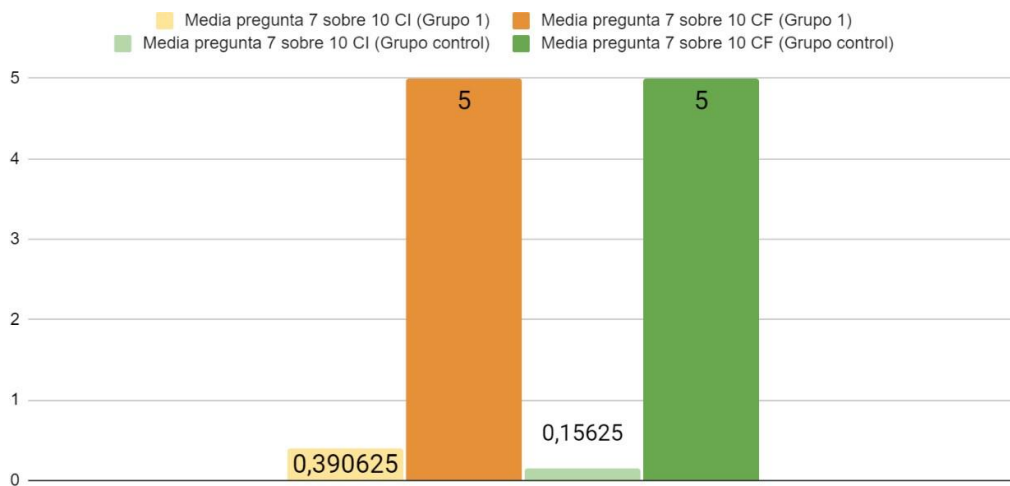


Figura 20

Nota media sobre 10 obtenida por el grupo 1 y el grupo control en la séptima pregunta



Los resultados obtenidos en el cuestionario inicial en esta pregunta fueron realmente bajos. Ninguno de los grupos llegó al 1 de media. Sin embargo, en el cuestionario final ambos grupos alcanzaron el aprobado.

Desde luego, aunque las notas no hayan sido altas, teniendo en cuenta la dificultad de la pregunta y la progresión que ambos grupos ha experimentado, es posible afirmar que los resultados han sido positivos.

Asimismo, cabe destacar el gran porcentaje de alumnado que ha cometido errores de cálculo. Es evidente que utilizar números tan altos ha supuesto una dificultad añadida para muchos y, por tanto, ha disminuido la nota media de esta pregunta.

5.8. Calificaciones

Tabla 14

Calificaciones obtenidas por el alumnado en los cuestionarios inicial y final

<i>ID</i>	<i>Grupo 1</i>		<i>ID</i>	<i>Grupo control</i>	
	<i>CI</i>	<i>CF</i>		<i>CI</i>	<i>CF</i>
1	2,023809524	8	33	3,214285714	5,785714286
2	1,476190476	4,785714286	34	8,392857143	7,571428571
3	4,238095238	9,285714286	35	3,285714286	7,404761905
4	7,5	10	36	6,857142857	5,571428571
5	3,404761905	6,547619048	37	3,142857143	6,261904762
6	1,428571429	4,714285714	38	5,904761905	9,714285714
7	5,142857143	8,357142857	39	1,80952381	4,738095238
8	2,404761905	5,261904762	40	3,738095238	6,380952381
9	3,833333333	7,511904762	41	6,023809524	6,80952381
10	1,047619048	6,785714286	42	3,404761905	4,952380952
11	1,238095238	4,523809524	43	0,9523809524	6,333333333
12	2,535714286	5,69047619	44	4,238095238	7,333333333
13	2,119047619	4,023809524	45	0,4761904762	3,892857143
14	4,547619048	6,928571429	46	0,7142857143	4,238095238
15	2,30952381	6,904761905	47	3,071428571	3,523809524
16	2,642857143	4	48	4,833333333	7,142857143
17	2,761904762	7,761904762			
18	3,30952381	4,785714286			
19	2,345238095	5,5			

20	1,904761905	4,785714286
21	5,666666667	10
22	3,357142857	4,19047619
23	2,523809524	7,928571429
24	3,80952381	9
25	7,452380952	10
26	3,619047619	10
27	2,761904762	3,642857143
28	3,428571429	6,452380952
29	2,654761905	7,047619048
30	2,833333333	3,428571429
31	3,357142857	5,119047619
32	2,5	6,666666667

Tabla 15

Desviación típica y coeficiente de variación de las calificaciones obtenidas

	<i>Grupo 1</i>		<i>Grupo control</i>	
	<i>CI</i>	<i>CF</i>	<i>CI</i>	<i>CF</i>
<i>Media</i>	3,193080357	6,550967262	3,753720238	6,103422619
<i>Desviación típica</i>	1,544178897	2,050669401	2,242197856	1,606797251
<i>Coefficiente de variación</i>	0,4836016397	0,3130330712	0,597326842	0,2632616732

5.9. Respuestas cuestionario opinión

El cuestionario de opinión utilizado consta de un total de 5 preguntas:

- Primera pregunta: ¿Qué dirías que has aprendido durante este tema?
- Segunda pregunta: ¿Te ha gustado la forma en la que se ha impartido el tema? ¿Qué nota le darías del 1 al 10?
- Tercera pregunta: ¿Qué actividad te ha gustado más? Razona tu respuesta
- Cuarta pregunta: ¿Qué actividad te ha gustado menos? Razona tu respuesta
- Quinta pregunta: ¿Tienes alguna sugerencia de mejora? ¿Cuál?

A continuación, se procede a plasmar las respuestas proporcionadas en cada una de ellas por el alumnado. Se va a mantener la redacción utilizada por los estudiantes

5.9.1 Resultados de la primera pregunta del cuestionario de opinión: ¿Qué dirías que has aprendido durante este tema?

Tabla 16

Respuestas de la primera pregunta del cuestionario de opinión

Respuesta	Porcentaje de alumnado que ha respondido algo similar
Muchas cosas	35%
No mucho porque no presté atención	12%
Proporcionalidad	24%
Cómo calcular porcentajes	76%
IVA	35%
Descuentos	35%
Para qué sirven las escalas	6%
Calcular escalas	12%
Regla de 3	12%

5.9.2 Resultados de la segunda pregunta del cuestionario de opinión: ¿Te ha gustado la forma en la que se ha impartido el tema? ¿Qué nota le darías del 1 al 10?

El 100% del alumnado ha contestado que sí en el primer apartado de esta pregunta.

Tabla 17

Respuestas de la segunda pregunta del cuestionario de opinión

Nota	Porcentaje de alumnado que ha respondido algo similar
7/10	17%
8/10	24%
9/10	17%
9,5/10	6%
10/10	36%

5.9.3 Resultados de la tercera pregunta del cuestionario de opinión: ¿Qué actividad te ha gustado más?

Razona tu respuesta

A continuación, se plasman algunas de las respuestas más representativas (ordenadas de más a menos repetidas):

- La actividad de los juegos
- Lo de los grupos con dinero
- Las actividades grupales porque son más divertidas

- El concurso de mates porque fue muy divertido y aprendes también
- La actividad del coche
- La actividad de medir la clase
- Las actividades de descuento e IVA. Para que así no me engañen si compro algo.
- Las escalas. Sirven mucho para entender los mapas.
- Las actividades de proporcionalidad. Me pareció divertido rellenar tablas
- Los porcentajes, las escalas y la actividad con dinero
- Los porcentajes porque estaba en un buen grupo y me ayudaban

5.9.4 Resultados de la cuarta pregunta del cuestionario de opinión: ¿Qué actividad te ha gustado menos?

Razona tu respuesta

La respuesta más generalizada ha sido “Me ha gustado todo”. Sin embargo, no ha sido la única.

Algunos alumnos también han contestado:

- El examen porque era un poco difícil
- Las escalas porque no las entendí muy bien
- La de medir la clase
- El IVA porque no se calcularlo bien
- Calcular porcentajes me pareció difícil

5.9.5 Resultados de la quinta pregunta del cuestionario de opinión: ¿Tienes alguna sugerencia de mejora?

¿Cuál?

A continuación, se plasman algunas de las respuestas más representativas:

- No tengo sugerencias de mejora, todo ha estado genial
- Realizar más concursos de matemáticas

5.9.6 Resultados generales del cuestionario de opinión

En definitiva, es posible concluir que la propuesta ha tenido una aceptación muy positiva por parte del alumnado. Parece que, en general, consideran que han aprendido bastante.

Además, los resultados de este cuestionario sugieren que ha resultado atractiva y motivante, especialmente las actividades grupales y manipulativas.

6. ANÁLISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. Análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial a nivel general

En general, los resultados obtenidos en el cuestionario inicial han sido bastante bajos. Tal y como se ha plasmado anteriormente, el grupo 1 obtuvo una media de 3,19 puntos sobre 10 y el grupo control una media de 3,75. Es evidente que el alumnado, pese haber trabajado el curso anterior este mismo tema, no lo recordaba.

Asimismo, cabe destacar que el grupo 1 únicamente obtuvo una media superior al 5 en la pregunta 1 (con un 5,8 sobre 10). En las preguntas 4 y 5 alcanzaron puntuaciones medias que rozaban el aprobado, pero en el resto, los resultados fueron muy bajos, especialmente en las preguntas 6 y 7 donde la puntuación media no superaba el 1 sobre 10.

En el grupo control ocurrió algo similar, aunque los resultados fueron ligeramente mejores. En este caso el grupo alcanzó el aprobado en 3 preguntas: la 1 (con un 6,14) y la 3 y la 4 con un 5. En el ejercicio 5 también se obtuvo una puntuación bastante alta (un 4,45). En el resto de preguntas los resultados fueron muy bajos, siendo los de la pregunta 7 los más llamativos puesto que no llegó al 0,2 sobre 10.

En definitiva, es posible concluir que las preguntas 1, 4 y 5 son las que más sencillas han resultado a nivel general y las preguntas 6 y 7 las que más problemas han ocasionado. Esto no es algo que resulte extraño puesto que las últimas cuestiones son enunciados en los que la comprensión lectora juega un papel importante y cuya resolución exige seguir varios pasos.

Finalmente, cabe destacar que los resultados obtenidos en este cuestionario se tuvieron en cuenta a la hora de priorizar unos contenidos sobre otros en la propuesta. Sin embargo, puesto que ninguna pregunta destacó por tener resultados excelentes, se consideró necesario trabajar todas las cuestiones, aunque no se profundizase, o se dedicase el mismo tiempo a todas ellas.

6.2. Análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario final a nivel general

Los resultados obtenidos en el cuestionario final han sido buenos en ambos grupos, aunque no excelentes.

Tal y como se muestra en la tabla 15, el grupo 1 ha obtenido una media de 6,55 puntos sobre 10 mientras que el grupo control ha conseguido una puntuación ligeramente inferior (un 6,1 sobre 10).

Asimismo, cabe destacar que en este caso el grupo 1 únicamente ha obtenido una media inferior a 5 en la pregunta 6. El grupo control en cambio, además de suspender dicha pregunta tampoco ha alcanzado el aprobado en la 2.

Este hecho, quizás se deba a que la metodología empleada con el grupo control, trabaja las escalas centrándose en los cálculos y las operaciones y no en la comprensión y utilidad práctica de este

contenido. Probablemente un porcentaje muy elevado de estudiantes del grupo control hubiesen sabido calcular la distancia real a partir de una escala si les proporcionasen los datos directamente, pero al presentar la pregunta en forma de problema práctico, muchos no han sido capaces de resolverla.

6.3. Comparación de los resultados obtenidos en ambos cuestionarios a nivel general

Los resultados obtenidos en el cuestionario final han sido mejores en ambos grupos, aunque los avances experimentados por el grupo 1 han sido significativamente mayores. Concretamente, el grupo 1 ha aumentado en 3,36 puntos su nota media mientras que el grupo control en 2,35.

Además, llama especialmente la atención la diferencia experimentada en los apartados de razonamiento por el grupo 1. Sin duda la mejoría ha sido extraordinaria, especialmente en las preguntas 1, 2 y 3. El grupo control en cambio, aunque ha mostrado ciertos avances, no ha destacado tanto en este aspecto.

Por último, en relación a los datos plasmados en la tabla 15, cabe destacar especialmente la reducción en el coeficiente de variación experimentada en ambos grupos en el cuestionario final con respecto al cuestionario inicial.

Es evidente que los estudiantes comenzaron con niveles iniciales muy dispares que tras trabajar el tema se unificaron.

Esta unificación ha sido bastante más notoria en el grupo control (en el que el coeficiente de variación se ha reducido en 0,33 puntos). En cambio, el grupo 1 lo ha reducido únicamente en 0,17 puntos.

Este hecho probablemente se deba, al menos en parte, a que el grupo control mostró diferencias en el nivel inicial significativamente más elevadas. Mientras que en el grupo 1 las notas fueron llamativamente bajas a nivel general, en el grupo control el porcentaje de estudiantes que destacó fue más elevado.

Finalmente, destacar que en el grupo 1 las notas finales elevadas fueron mucho más frecuentes (un 18,75% alcanzaron el 9 de media frente al 6,25% del grupo control).

En definitiva, en ambos grupos se han conseguido unificar los resultados. Sin embargo, esta unificación ha sido mayor en el grupo control porque partió de diferencias mayores y después no se consiguieron alcanzar notas especialmente elevadas, aspecto que si se logró con el grupo 1.

7. CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, se procede a valorar el grado de consecución de los objetivos planteados.

Para facilitar la valoración de los 3 primeros objetivos planteados se han creado dos tablas. Una que vincula dichos objetivos con las preguntas que persiguen detectar su consecución y otra con los objetivos didácticos más específicos vinculados a cada pregunta.

Tabla 18

Vinculación entre las preguntas formuladas y los objetivos planteados

	OB1	OB2	OB3
PREGUNTA 1	X	X	
PREGUNTA 2		X	
PREGUNTA 3		X	
PREGUNTA 4			X
PREGUNTA 5			X
PREGUNTA 6			X
PREGUNTA 7			X

Tabla 19

Objetivos didácticos específicos vinculados a cada pregunta planteada

<i>Nº de pregunta</i>	<i>Objetivos didácticos que evalúa</i>
1	Diferenciar magnitudes proporcionales y no proporcionales.
2	Conocer la función de una escala. Calcular distancias reales a raíz de un plano o un dibujo a escala.
3	Resolver problemas de la vida cotidiana que involucren magnitudes proporcionales Aplicar la reducción a la unidad o la regla de 3 para resolver problemas de la vida cotidiana
4	Entender el concepto de porcentaje Identificar porcentajes representados de diferentes maneras gráficas
5	Conocer la equivalencia entre porcentajes, fracciones y decimales
6	Resolver problemas de la vida cotidiana que involucren porcentajes Pasar fracciones con denominador distinto de 100 a porcentaje
7	Resolver problemas de la vida cotidiana que involucren descuentos Calcular el porcentaje de una cantidad

Ahora sí, se comienza con la valoración como tal:

- *OB1: Entender el concepto de proporcionalidad mediante el análisis de diferentes ejemplos para diferenciar magnitudes proporcionales y no proporcionales.*

Los resultados de la primera pregunta parecen indicar que este objetivo se ha alcanzado con creces en el grupo 1. Tal y como se ha mostrado anteriormente, la nota media de este grupo en la pregunta 1 paso del 5,8 al 8,3 lo que sin duda es un aumento considerable. Asimismo, fueron más del 53% los estudiantes que completaron todos los apartados de la pregunta correctamente incluyendo razonamientos apropiados. Por otro lado, cabe mencionar que el 24% del alumnado señaló en el cuestionario de opinión que habían aprendido proporcionalidad. Es evidente que las actividades diseñadas con el objetivo de trabajar la proporcionalidad y los diferentes ejemplos que se han proporcionado han logrado que el alumnado comprendiese el concepto y fuera capaz de diferenciar entre magnitudes proporcionales y no proporcionales en situaciones diversas.

- *OB2: Resolver ejercicios y problemas que involucren magnitudes directamente proporcionales aplicando la reducción a la unidad o la regla de 3 para poder desenvolverse en diversas situaciones cotidianas.*

Los resultados obtenidos en las preguntas 1, 2 y 3 parecen indicar que este objetivo se ha alcanzado, al menos parcialmente. La evolución experimentada por el grupo 1 ha sido muy notoria pero las notas alcanzadas no llegan a ser excelentes ni en la pregunta 2 ni en la pregunta 3. Este hecho probablemente se deba en parte a la dificultad de dichas preguntas puesto que no exigen únicamente conocer la función de una escala, saber llevar a cabo una reducción a la unidad o realizar una regla de 3, sino que requieren una comprensión e interpretación del enunciado y del dibujo en el caso de la pregunta 2, así como un razonamiento concreto. Asimismo, cabe destacar que en la pregunta 2 son varios los pasos a seguir, algo que incuestionablemente aumenta su grado de dificultad. Por otro lado, las carencias en cuestiones de cálculo también han afectado negativamente a los resultados obtenidos. Esto es algo especialmente llamativo en la pregunta 2 donde el 56% del alumnado fue capaz de realizar un razonamiento adecuado y únicamente el 44% alcanzó las soluciones correctas.

- *OB3: Comprender el concepto de porcentaje a raíz del de proporcionalidad para identificar diferentes formas de representar porcentajes y resolver problemas de la vida cotidiana que los involucren.*

Los resultados obtenidos en las preguntas 4 y 5 parecen indicar que los estudiantes han comprendido el concepto de porcentaje y han interiorizado las diferentes formas gráficas de representarlos. Asimismo, parecen conocer la equivalencia entre porcentajes, fracciones y decimales. Sin embargo, al observar los resultados de las preguntas 6 y 7 es posible concluir que aún queda trabajo por hacer a la hora de resolver problemas cotidianos que los involucran, especialmente cuando dichos problemas requieren pasar fracciones con denominador distinto de 100 a porcentaje. En cuestiones como los descuentos, que implican calcular el porcentaje de una cantidad los avances han sido significativos, sobre todo teniendo en cuenta el punto de partida, pero, aun así, los resultados podrían ser mejores. Sin duda, de cara a futuras intervenciones se dedicará más tiempo a estas cuestiones.

- *OB4: Transmitir al alumnado la importancia y el gran protagonismo que tienen las matemáticas en su vida cotidiana a través de múltiples ejemplos y momentos de reflexión.*

La consecución de este objetivo resulta realmente difícil de determinar puesto que aborda cuestiones muy subjetivas. Sin embargo, las respuestas del alumnado a la tercera pregunta del cuestionario de opinión parecen indicar que se ha alcanzado. Afirmaciones como “Las actividades de descuentos e IVA me han servido para que no me engañen si compro algo” o “las escalas sirven para entender los mapas”, muestran como al menos parte del alumnado ha comprendido la importancia, la utilidad y la presencia de las matemáticas en su día a día.

- *OB5: Estimular el crecimiento personal y el desarrollo competencial del alumnado a través de retos y actividades lúdicas y motivantes.*

El cuestionario de opinión refleja una gran aceptación de la propuesta por parte de los estudiantes. En general, la han considerado divertida y su implicación ha sido muy alta. Asimismo, los resultados obtenidos en el cuestionario final muestran una mejoría a nivel conceptual y competencial importante. En definitiva, aunque el crecimiento personal es difícil de determinar, es posible concluir que, en términos generales, este objetivo si se ha alcanzado.

- *OB6: Propiciar la colaboración y la participación activa del alumnado a través de diversas propuestas de carácter grupal*

La propuesta diseñada incluye múltiples actividades grupales y la verdad es que la participación y colaboración ha sido muy alta en todas ellas. Asimismo, comentarios presentes en el cuestionario de opinión como “me ha gustado porque estaba en un buen grupo y me ayudaban” o “me han gustado las actividades grupales porque son muy divertidas” reflejan que el ambiente y el trabajo grupal ha sido bueno y que por tanto este objetivo se ha alcanzado.

Con respecto a los ODS, cabe destacar que esta propuesta se ha llevado a cabo con un alumnado muy particular. El 100% de los estudiantes implicados son de origen extranjero y muchos de ellos presentan situaciones económicas muy precarias. Además, la implicación de las familias deja bastante que desear en la mayoría de casos. Todo esto, aunque existen ciertas excepciones, se concreta en actitudes muy negativas hacia el colegio por parte del alumnado, altas tasas de absentismo, problemas de comportamiento y niveles curriculares que llegan a situarse varios cursos por debajo del que les correspondería por edad.

Con el objetivo de reducir estas carencias e intentar garantizar la igualdad de oportunidades del alumnado del centro, esta propuesta ha tratado de ajustarse al máximo a sus peculiaridades, necesidades e intereses. Asimismo, se ha tratado de escuchar al alumnado en todo momento, animarle y hacerle ver que con trabajo y esfuerzo pueden conseguir lo que se propongan.

En definitiva, es posible concluir que se ha contribuido al desarrollo de los siguientes ODS:

- *ODS1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo*
- *ODS4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*
- *ODS10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos*

Asimismo, también se ha hecho especial hincapié en la igualdad de género. Todos los grupos creados han sido mixtos y se han valorado por igual las intervenciones y aportaciones de chicos y chicas. En conclusión, también se ha contribuido al desarrollo del *ODS5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.*

CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS

Este último apartado pretende determinar si los objetivos generales del presente trabajo se han alcanzado, dar respuesta a las preguntas formuladas y, en definitiva, recopilar las principales conclusiones extraídas a raíz de la investigación realizada y las cuestiones abiertas por resolver.

Recordemos que son dos los objetivos generales planteados. El primero de ellos consistía en justificar la importancia y los beneficios de sistematizar en las aulas el empleo de la educación basada en evidencias. Dicho objetivo se ha materializado en el marco teórico del presente documento de forma detallada y argumentada, por lo que es posible afirmar que se ha alcanzado.

El segundo objetivo pretendía contribuir al desarrollo de este campo, algo que se ha conseguido a través del diseño, la puesta en práctica y el análisis científico de una propuesta didáctica propia. Concretamente, se ha analizado la eficacia del método Singapur a la hora de trabajar la proporcionalidad y los porcentajes con alumnado de 6º de Primaria.

Dicho esto, se procede a dar respuesta a las preguntas planteadas:

- *¿Qué conocimientos previos tiene el alumnado de 6º de Primaria en cuanto a proporcionalidad y porcentajes?*

La presente investigación se ha desarrollado en un centro de Pamplona con una muestra de 48 estudiantes por lo que no es posible generalizar el punto de partida a otros colegios o alumnos. Sin embargo, de cara al análisis metodológico realizado, los conocimientos previos detectados han resultado muy útiles.

Sin duda alguna el cuestionario inicial realizado mostró niveles de partida llamativamente bajos, especialmente en cuestiones que implicaran cierto razonamiento lógico. En general, los estudiantes dejaron muchas preguntas en blanco y se limitaron a contestar las que requerían unir, completar o seleccionar una opción entre varias. En definitiva, no contaban con conocimientos suficientes para abordar preguntas que requiriesen cierta reflexión, por lo que el azar pasó a tener un protagonismo significativo en sus resultados.

Asimismo, las preguntas a nivel oral efectuadas previamente a la realización de dicho cuestionario mostraron que la mayoría de estudiantes no conocían el concepto de proporcionalidad o el de escala. Además, los conocimientos relativos a porcentajes que presentaban eran bastante difusos y los errores conceptuales estaban muy generalizados.

- *¿El método Singapur resulta atractivo y motivante al alumnado?*

Los resultados del cuestionario de opinión parecen indicar que este método sí ha resultado atractivo y motivante al alumnado. En general, las valoraciones de los estudiantes han sido muy positivas, pero llama especialmente la atención la aceptación que han tenido las actividades manipulativas. Asimismo, los concursos y las propuestas que requerían el uso de tablets también han conseguido captar el interés de los participantes.

Es evidente que incorporar actividades variadas y secuenciadas en función de su complejidad, así como aprovechar las ventajas y posibilidades que ofrece cada nivel de representación (concreto, pictórico y abstracto) ha conseguido captar la atención y motivar a un porcentaje muy alto de estudiantes.

Asimismo, evitar el aprendizaje memorístico y trabajar con ejemplos, situaciones y problemas de la vida cotidiana del alumnado también ha facilitado su implicación puesto que tal y como los propios estudiantes han manifestado en más de una ocasión, de esta forma entendían la relevancia y la utilidad de los contenidos trabajados.

- *¿Aplicar una propuesta didáctica basada en las ideas del método Singapur es más efectivo que desarrollar el tema siguiendo un libro de texto tradicional?*

No es posible dar una respuesta firme y sólida a esta pregunta con el estudio realizado puesto que se trata de un interrogante muy amplio. Hace alusión a una efectividad a nivel general del método y, por tanto, los datos recopilados en esta investigación no son suficientes para responderla.

Para hacerlo, sería necesario desarrollar investigaciones similares a la presente en contextos diversos, con muestras significativamente más amplias y trabajando todos los temas del currículo.

Sin embargo, aunque no sea posible dar respuesta a la pregunta planteada como tal, si es posible afirmar que en el contexto concreto en el que se ha realizado la investigación, el método Singapur ha resultado efectivo a la hora de trabajar la proporcionalidad y los porcentajes.

Tal y como se ha plasmado anteriormente, los datos muestran una mejoría significativamente más alta en el grupo que ha trabajado el tema utilizando el Método Singapur que en el grupo que ha trabajado con el libro de texto.

En este sentido, llaman especialmente la atención las diferencias a nivel de

razonamiento, un dato bastante revelador.

Todo parece apuntar a que el Método Singapur contribuye a desarrollar el espíritu crítico, la creatividad y la autonomía del alumnado mientras que el libro de texto se centra en aspectos más memorísticos y, por tanto, limita muchísimo la capacidad de improvisación y adaptación a situaciones nuevas de los estudiantes.

Finalmente, cabe destacar que las aportaciones de la presente investigación resultan especialmente interesantes teniendo en cuenta que son prácticamente inexistentes los estudios realizados sobre el método Singapur centrados en la proporcionalidad y los porcentajes.

En conclusión, este método ha resultado atractivo y ha sido eficaz con la temática trabajada en el contexto concreto en el que se ha puesto en práctica, pero ¿funcionará en la misma medida en otros? ¿y abordando otras temáticas? ¿es realmente la mejor forma de trabajar?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernabeu, J, González, Y, Garín, M, Nieto, M, Pérez, B, García, M, Perez, M, Morales, F, Vidal, J, Bellido, A. (2019). *Matemáticas. 6º de Primaria*. UE: SM
- Campillo, M, Pompa, M, Hernández, F y Sánchez, M. (2019). Una experiencia de formación: la Educación basada en evidencias. *Revista Digital Universitaria*, 6, (20). Recuperado de https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v20_n6_a6_Una-experiencia-de-formaci%C3%B3n-la-Educaci%C3%B3n-basada-en-evidencias.pdf
- Chadwick, B. (2001). La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 4, (XXXI), 111-126. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27031405>
- Decreto Foral 60 de 2014 [con fuerza de ley]. Currículo de las Enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra. 5 de septiembre de 2014. BON No. 174.
- Ferrero, M. (Noviembre 19, 2020). *¿Qué puede aportar la investigación a la labor de los docentes?* [Sesión de conferencia]. Educación informada desde la investigación. La Rioja, España. <https://www.youtube.com/watch?v=QxmsNI9EiwA>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional - Gobierno de España. (21 abril de 2022). *Competencias clave*. <https://educaqob.educacionyfp.gob.es/curriculo/curriculo-actual/competencias-clave.html>
- Ruiz, H. (2021). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Barcelona: Graó.
- López, A y Bosch, O. (2020). La educación basada en evidencias científicas. *Aula de innovación educativa*, 291, 31-34. Recuperado de <https://consejoescolar.educacion.navarra.es/web1/wp-content/uploads/2020/04/2331.pdf>
- Tapia, M. (10 de octubre de 2017). *Una educación basada en evidencias* [resumen conferencia]. VI Congreso Internacional de psicología y educación Psychology Investigation, Piura, Perú. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Milagros-M-Tapia-Montesinos/publication/321159509_Educacion_basada_en_evidencias/links/5a1af26b0f7e9be37f9be394/Educacion-basada-en-evidencias.pdf

Zapatera Linares, A. (2020). El método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. *Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 2, 263–274. Recuperado de <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1980>

ANEXOS

Anexo 1. Currículo

Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del DF 60/2014

Sexto curso de Educación Primaria. Área de conocimiento de Matemáticas. Bloque 2

Contenidos	<ul style="list-style-type: none">• Expresión de partes utilizando porcentajes• Correspondencia entre fracciones sencillas, decimales y porcentajes• Aumentos y disminuciones porcentuales• Proporcionalidad directa• La Regla de tres en situaciones de proporcionalidad directa: ley del doble, triple, mitad.• Resolución de problemas de la vida cotidiana
Criterios de evaluación	7. Iniciarse en el uso de los porcentajes y la proporcionalidad directa para interpretar e intercambiar información y resolver problemas en contextos de la vida cotidiana
Estándares de aprendizaje evaluables	7.1. Establece equivalencias entre fracciones sencillas, decimales y porcentajes. 7.2. Calcula el porcentaje (%) que representa una parte de una cantidad dada. 7.3. Calcula el porcentaje de una cantidad. 7.4. Calcula aumentos y disminuciones porcentuales. 7.5. Aplica de forma correcta la regla de tres. 7.6. Calcula mentalmente porcentajes sencillos. 7.7. Calcula, utilizando la tecla % de la calculadora, un porcentaje, un aumento y una disminución porcentual

Anexo 2. Cuestionario inicial

TEMA 6. PORCENTAJES Y PROPORCIONALIDAD CPEIP San Jorge
 Nombre y apellidos: _____

CUESTIONARIO INICIAL

1. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas e indica por qué:


a. Mi hermano tiene 3 años y pesa 15 kilos así que cuando tenga 6 años pesará el doble.
 Creo que esta afirmación es Porque

b. Mi madre suele tardar 30 minutos en tender la ropa. Si yo le ayudo y nos repartimos el trabajo, tardaremos el doble.
 Creo que esta afirmación es Porque

c. Normalmente Lucía tarda 15 minutos en llegar al colegio desde su casa. Hoy ha tenido que ir dos veces porque tenía extraescolar. Al llegar a casa después de la extraescolar se ha parado a pensar y se ha dado cuenta de que ¡Hoy ha andado 1 hora!
 Creo que esta afirmación es Porque

2. Observando el siguiente mapa ¿Crees que es posible calcular la distancia real que hay desde tu colegio hasta la Ciudadela de Pamplona o hasta los Jardines de la taconera?

Sí No



Si consideras que es posible ¿Qué pasos seguirías para calcularla?
 En primer lugar _____

Después _____
 Finalmente _____

¿Qué distancia hay entre el Colegio San Jorge y la Ciudadela de Pamplona?
metros

¿Qué distancia hay entre el Colegio San Jorge y los Jardines de la Taconera?
metros

Realiza aquí los cálculos que consideres necesarios


3. Imagina que no queda leche en tu casa y que tienes que ir a comprar. Llegas al Supermercado y ves que un pack de 12 bricks de leche cuesta 4,2€ pero solo necesitas 1 brick ¿Cuánto dinero te costará?

a) 0,4€
 b) 0,35€
 c) 0,25€


Explica con tus palabras cómo has llegado a ese resultado:

Realiza aquí los cálculos o dibujos que consideres necesarios


4. Une los dibujos con el porcentaje que representan




25%



20%



75%



80%

5. Completa la siguiente tabla:

PORCENTAJE (%)	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
	$\frac{30}{100}$	
40%		0,08
	$\frac{3}{4}$	


Realiza aquí los cálculos o dibujos que consideres necesarios

6. En vuestro curso hay un total de 25 alumnos y 27 alumnas ¿Qué porcentaje de chicos hay en 6º de Primaria del Colegio San Jorge? ¿y de chicas?
 SOLUCIÓN:

Explica con tus palabras cómo has llegado a ese resultado:

Realiza aquí los cálculos o dibujos que consideres necesarios

7. Hoy tu tienda de juguetes favorita tiene todos sus productos con un 25% de descuento. Tras pensarlo mucho te decides por el siguiente videojuego:



45€

25%
 DE DESCUENTO

¿Cuánto tendrás que pagar? SOLUCIÓN:
 Explica con tus palabras cómo has llegado a ese resultado:

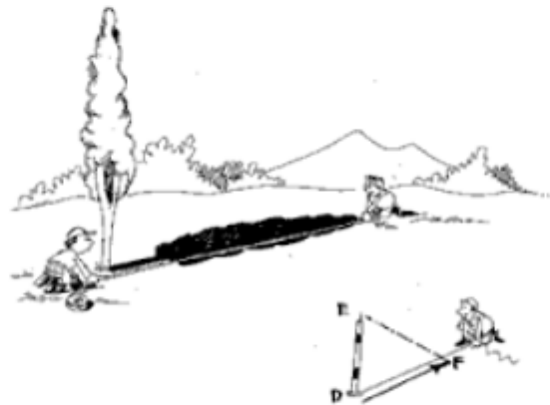
Realiza aquí los cálculos o dibujos que consideres necesarios

MIDIENDO SOMBRAS

¿Creéis que existe alguna relación entre la altura de un objeto y su sombra?

¡Vamos a realizar un experimento para comprobarlo!

1. En primer lugar, necesitáis saber vuestra altura. Si la conocéis podéis ir anotándola en la tabla “Midiendo sombras”. Si no la conocéis, pedir a un compañero o compañera que os mida con ayuda de una cinta métrica.
2. Cuando sepáis todos vuestra altura, bajad al patio y medid vuestras sombras. ¿Miden todas lo mismo? Anotad los resultados en la tabla.
3. Ahora medid la altura y la sombra de otros objetos y anotadlas también en la tabla (bancos, palos...)
4. Por último, dividid todas las alturas obtenidas entre las longitudes de sus sombras. ¿Qué resultados obtenéis?
5. A continuación, medid la sombra de la valla del colegio, del edificio y de un árbol. Anotad todos los datos en la tabla.
6. Con los datos que tenéis ¿Sabrías calcular cuánto mide la valla del colegio, el edificio y el árbol? ¡Intentadlo!

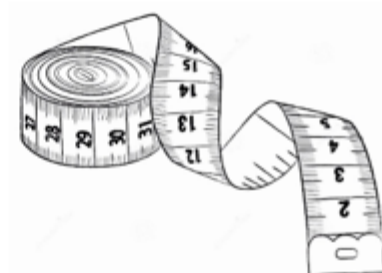


MIDIENDO EL COLE

¿Creéis que existe alguna relación entre las medidas del plano de vuestro colegio y sus medidas reales?

¡Vamos a realizar un experimento para comprobarlo!

1. Con ayuda de una cinta métrica medid la anchura y la largura de:
 - Vuestra clase
 - El pasillo
 - El baño
 - El polideportivo
2. Anotad los resultados en la tabla.
3. Comprobad cuánto miden estas mismas zonas en el plano de vuestro colegio y anotadlo también en la tabla
4. A continuación, dividid las distancias obtenidas en el plano entre las distancias obtenidas en la realidad ¿Qué resultados obtenéis?
5. ¿A cuántos centímetros en la realidad corresponde un cm en el plano? Esa relación se conoce como escala.
6. Finalmente, medid la anchura y la largura de: vuestras mesas, vuestras sillas y la mesa del profesor (los datos se utilizarán en una actividad más adelante)



MI EDAD Y MI ALTURA

¿Creéis que existe alguna relación entre la edad y la altura de las personas?

¡Vamos a realizar un experimento para comprobarlo!

1. Completad la tabla “Mi edad y mi altura” con vuestros datos y los de algunos de vuestros compañeros y compañeras, profesores, madres, padres...
2. Dividid las alturas obtenidas entre las edades ¿Qué resultados obtenéis?



EL COCHE DE JUGUETE

¿Creéis que existe alguna relación entre la distancia recorrida por un coche y el tiempo?

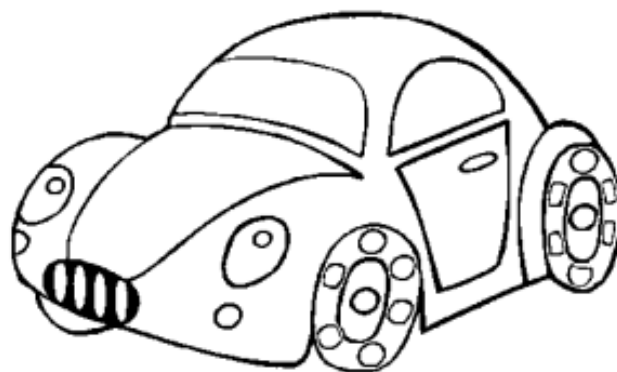
¡Vamos a realizar un experimento para comprobarlo!

1. Con ayuda de un cronómetro o un reloj medid cuánto tiempo le cuesta a un coche de juguete recorrer en línea recta:
 - a. 1m
 - b. 2m
 - c. 10m
 - d. 20m
 - e. ...

*Marcad la distancia que queréis medir en el suelo (colocando algún objeto)

*Arrancad el coche unos metros antes de la primera marca e iniciad el cronómetro cuando el coche alcance la misma.

2. Anotad los resultados obtenidos en la tabla
3. Dividid las distancias entre el tiempo ¿Qué resultados obtenéis?



COMPRANDO

¿Creéis que existe alguna relación entre la cantidad de productos que compramos y el coste?

¡Vamos a crear un mercadillo en clase para comprobarlo!

1. Tres personas van a comenzar siendo vendedores.
 - a. Tendrán que decidir qué producto van a vender e indicar en un cartel a qué precio lo venden.
 - b. Uno de los vendedores tendrá que indicar el precio por unidad, otro por cada 5 unidades y otro por docena.
 - c. Los productos elegidos tendrán que ser objetos que haya en la clase y los precios lo más reales posible.
2. El resto de la clase irá pasando por las “tiendas” para comprar la cantidad de productos de cada tipo que consideren (con dinero ficticio).
 - a. El vendedor tendrá que indicar al comprador cuánto dinero debe pagar por la cantidad de unidades que solicite.
 - b. El comprador deberá asegurarse de que el precio indicado sea el correcto.
 - c. Una vez ambos estén de acuerdo en el precio, se realizará la compra, se anotarán los datos en la tabla correspondiente y el vendedor se encargará de dividir la cantidad de productos vendidos entre el dinero gastado.
3. Los roles cambiarán tras unos minutos.



Anexo 4. Tablas (actividades manipulativas)

MIDIENDO SOMBRAS								
Persona/objeto								
Altura								
Longitud sombra								
Resultado división								

MIDIENDO EL COLE								
Zona medida								
En el plano								
En la realidad								
Resultado división								

MI EDAD Y MI ALTURA								
Nombre								
Altura								
Edad (meses)								
Resultado división								

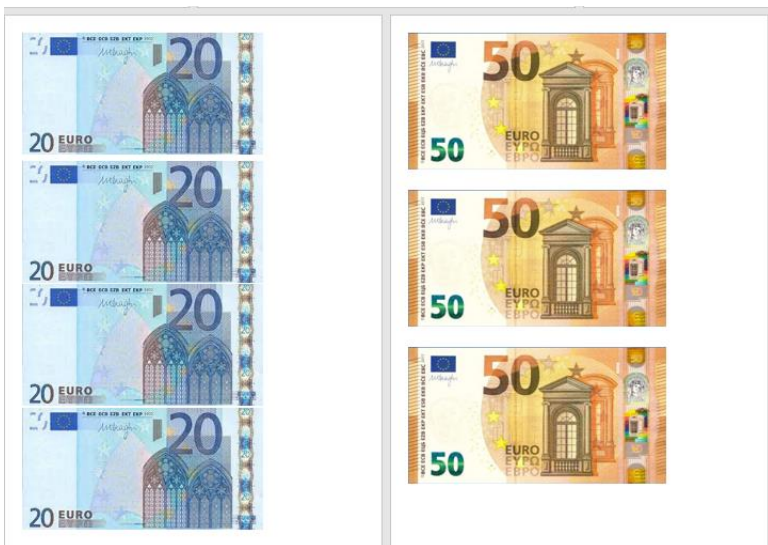
EL COCHE DE JUGUETE								
Distancia								
Tiempo								
Resultado división								

COMPRANDO								
Cantidad								
Dinero gastado								
Resultado división								

COMPRANDO								
Cantidad								
Dinero gastado								
Resultado división								

COMPRANDO								
Cantidad								
Dinero gastado								
Resultado división								

Anexo 5. Dinero (para la actividad “comprando”)



Anexo 6. Concurso de porcentajes

FASE 1

¿QUÉ PORCENTAJE REPRESENTA CADA DIBUJO?

DIBUJO	PORCENTAJE	DIBUJO	PORCENTAJE
1		10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9		18	

¿Hay algún dibujo que represente el mismo porcentaje que otro? Indica cuáles

FASE 2

PUZZLES

1. Con las piezas que tenéis es posible montar 5 puzles (cada uno de un color). Sin embargo, algunas piezas contienen errores y sobran.

Detectad cuáles son:

- En el puzzle azul:
- En el puzzle rojo:
- En el puzzle morado:
- En el puzzle naranja:
- En el puzzle verde:

2. Existen muchas maneras de representar un mismo porcentaje.

Observad el ejemplo y con ayuda de las piezas que tenéis encontrad:

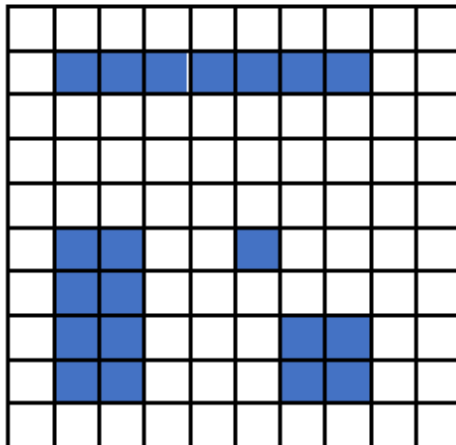
EJEMPLO:

- 3 formas distintas de representar un 50%
 - 1 pieza azul (50%)
 - 2 piezas rojas (25%+25%)
 - 2 piezas moradas y 2 piezas verdes (20%+20%+5%+5%)
- 3 formas distintas de representar un 35%
 -
 -
 -
- 4 formas distintas de representar un 75%
 -
 -
 -
 -
- 5 formas distintas de representar un 90%
 -
 -
 -
 -
 -

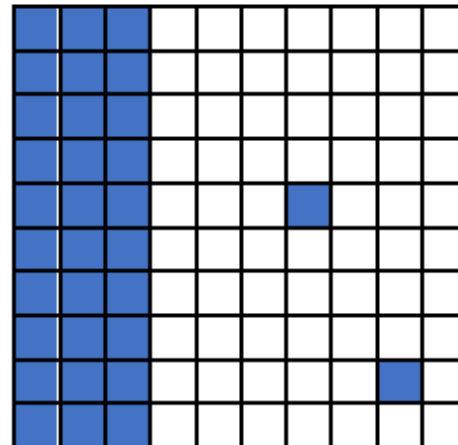
FASE 3

PORCENTAJES, DECIMALES Y FRACCIONES

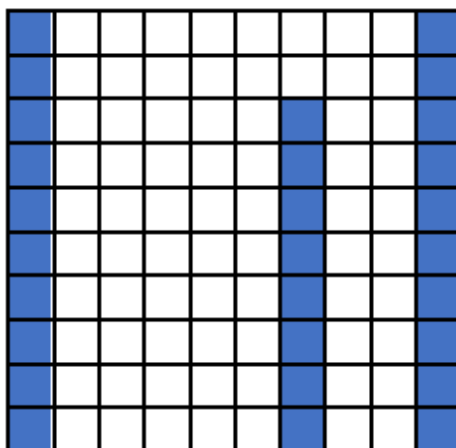
1. Indica qué porcentaje, fracción y número decimal representan los siguientes tableros:



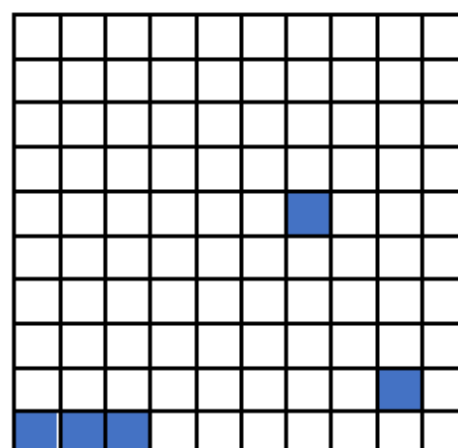
PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL



PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL

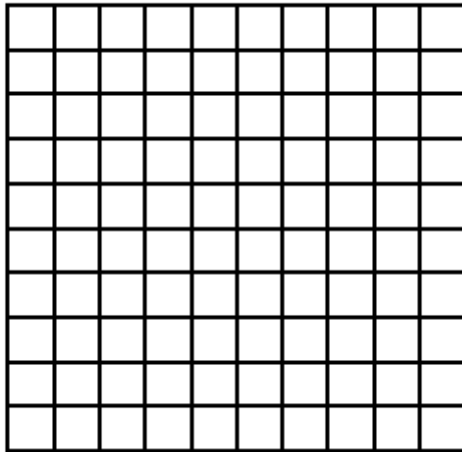


PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL

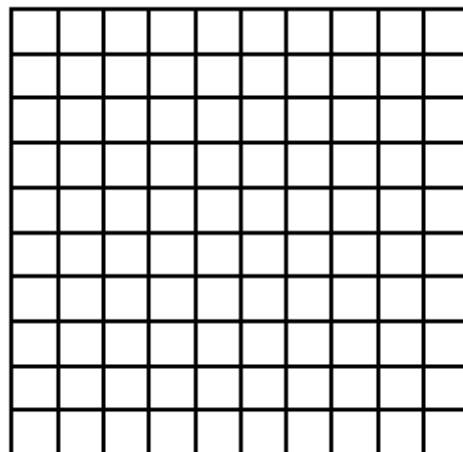


PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL

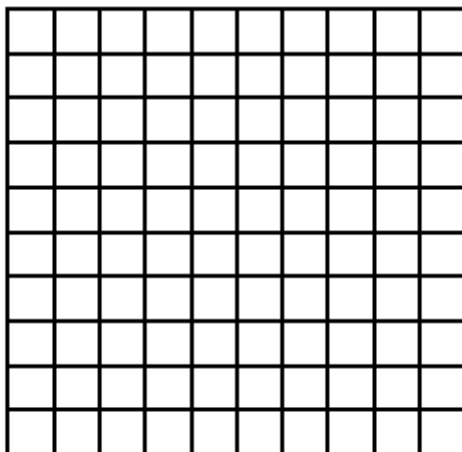
2. Completad las tablas y los dibujos a raíz de los datos proporcionados en cada caso:



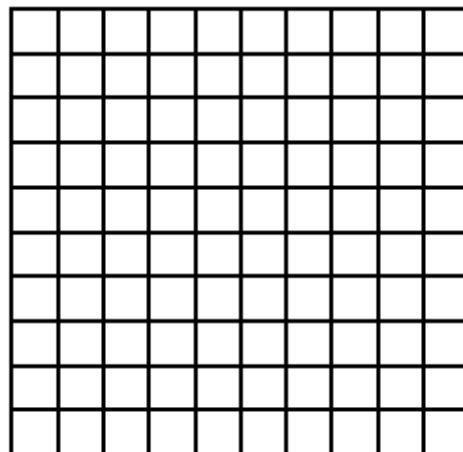
PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
8%		



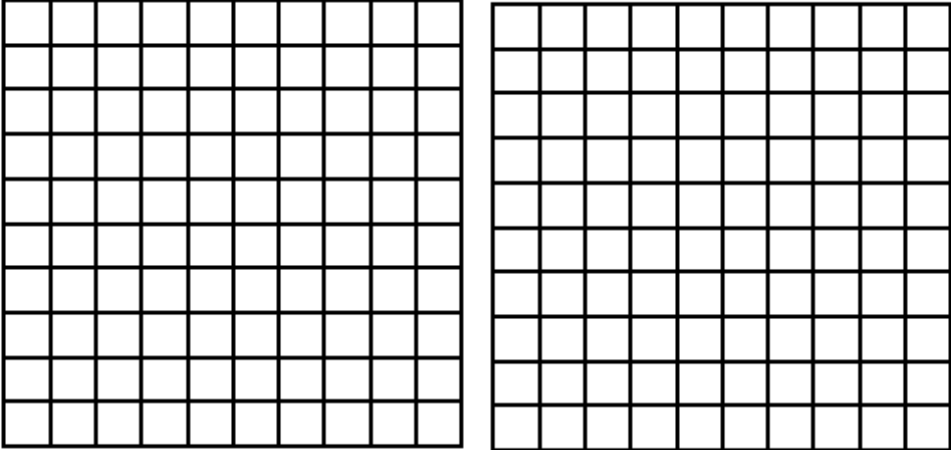
PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
45%		



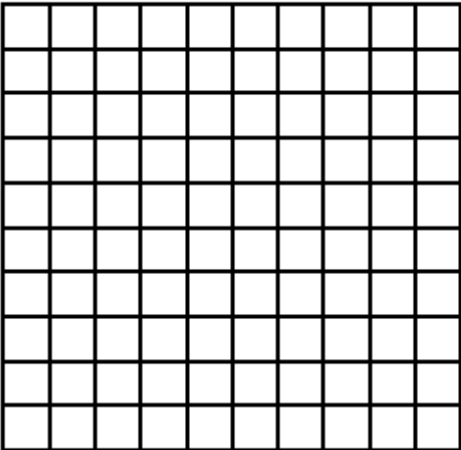
PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
	25/100	



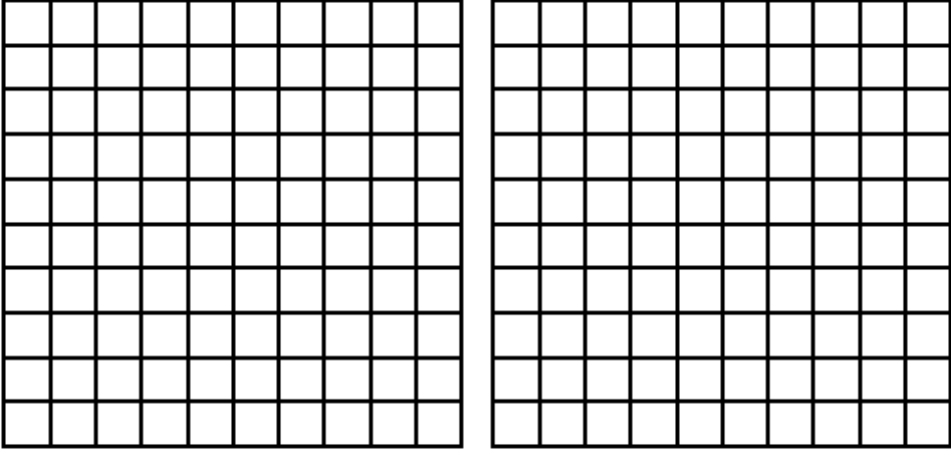
PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
	40/50	



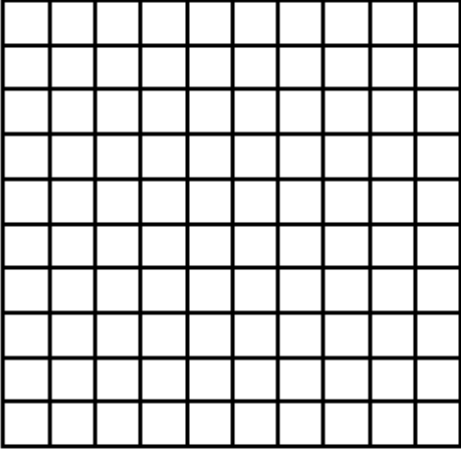
PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
	2/4	



PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
		0,25



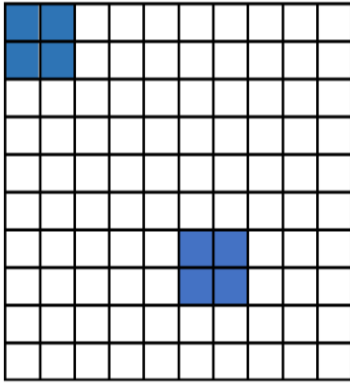
PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
		0,65



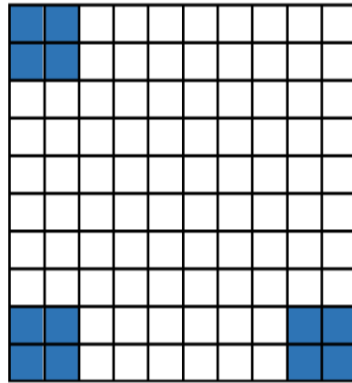
PORCENTAJE	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
		0,03

Anexo 7. Dibujos para la fase 1 del concurso de porcentajes (cada dibujo se imprimirá a color y en tamaño folio)

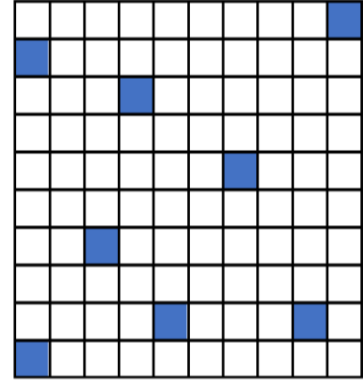
DIBUJO 1



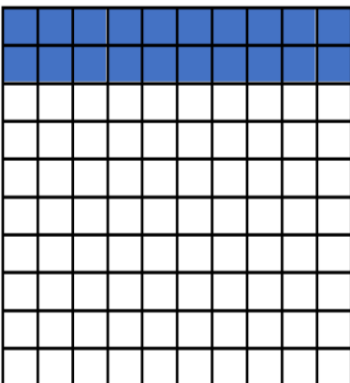
DIBUJO 2



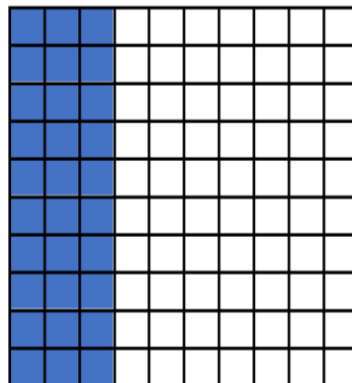
DIBUJO 3



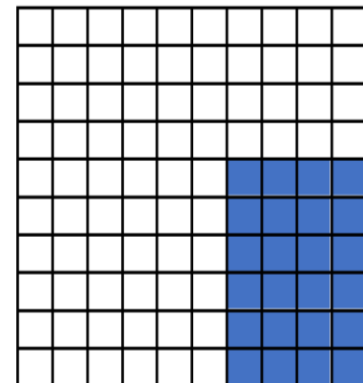
DIBUJO 4



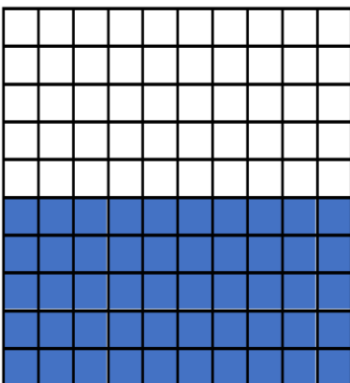
DIBUJO 5



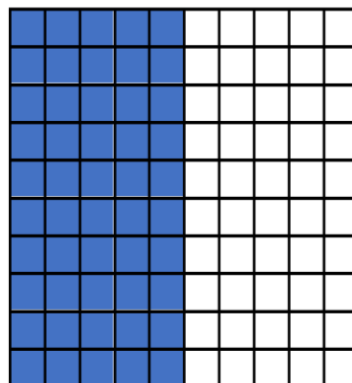
DIBUJO 6



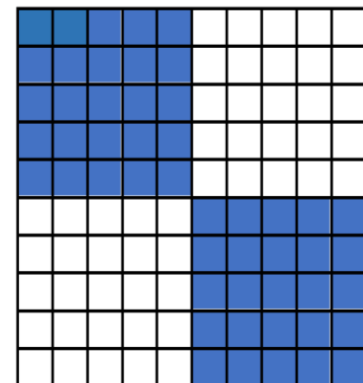
DIBUJO 7



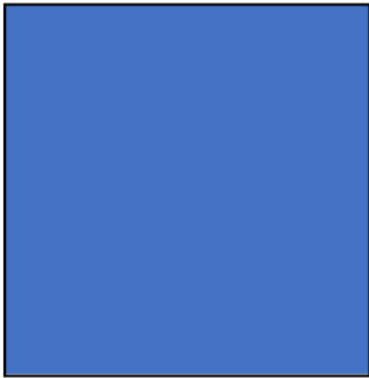
DIBUJO 8



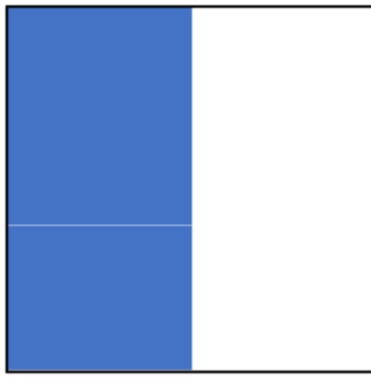
DIBUJO 9



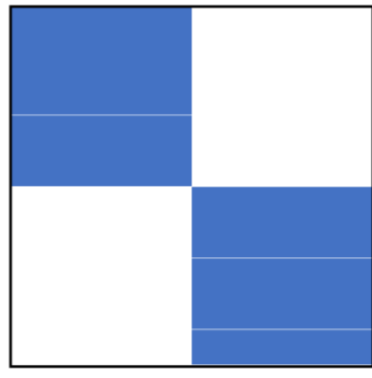
DIBUJO 10



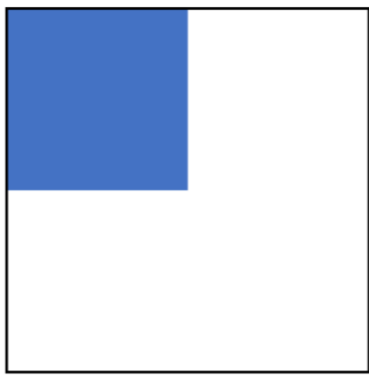
DIBUJO 11



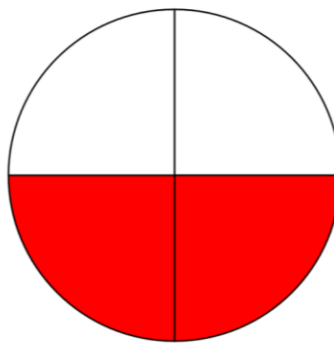
DIBUJO 12



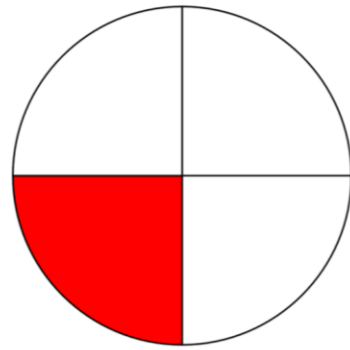
DIBUJO 13



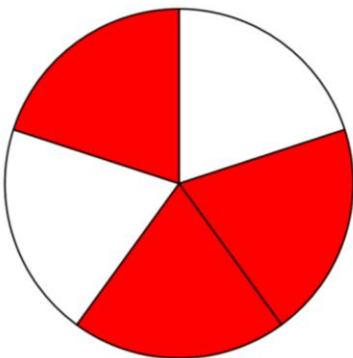
DIBUJO 14



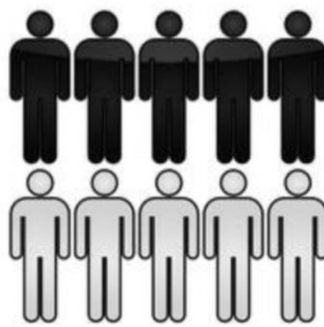
DIBUJO 15



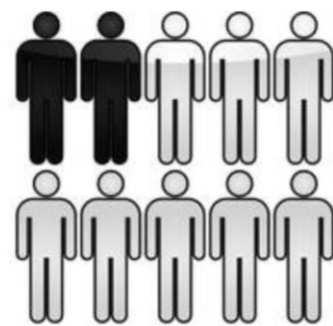
DIBUJO 16



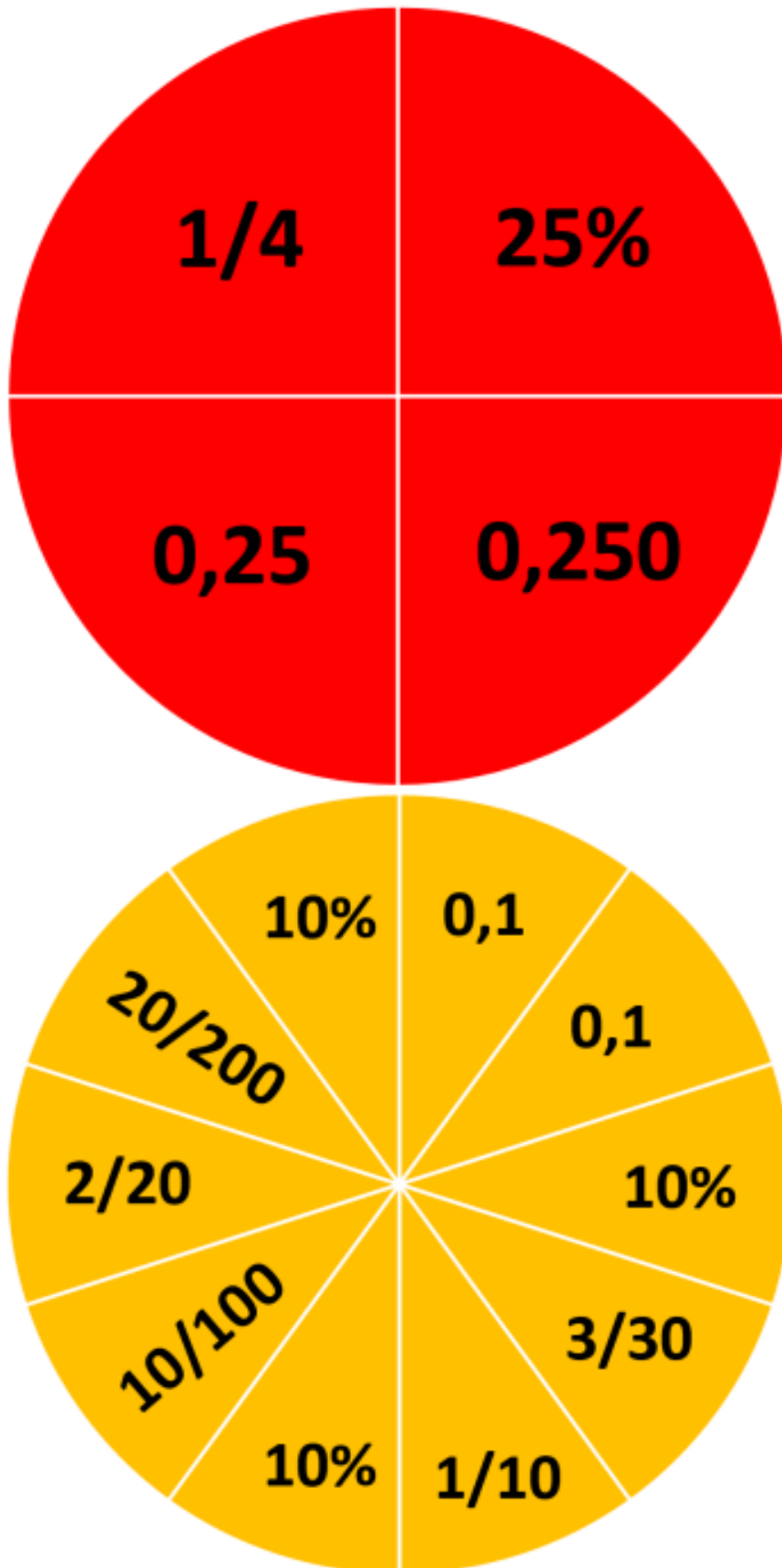
DIBUJO 17

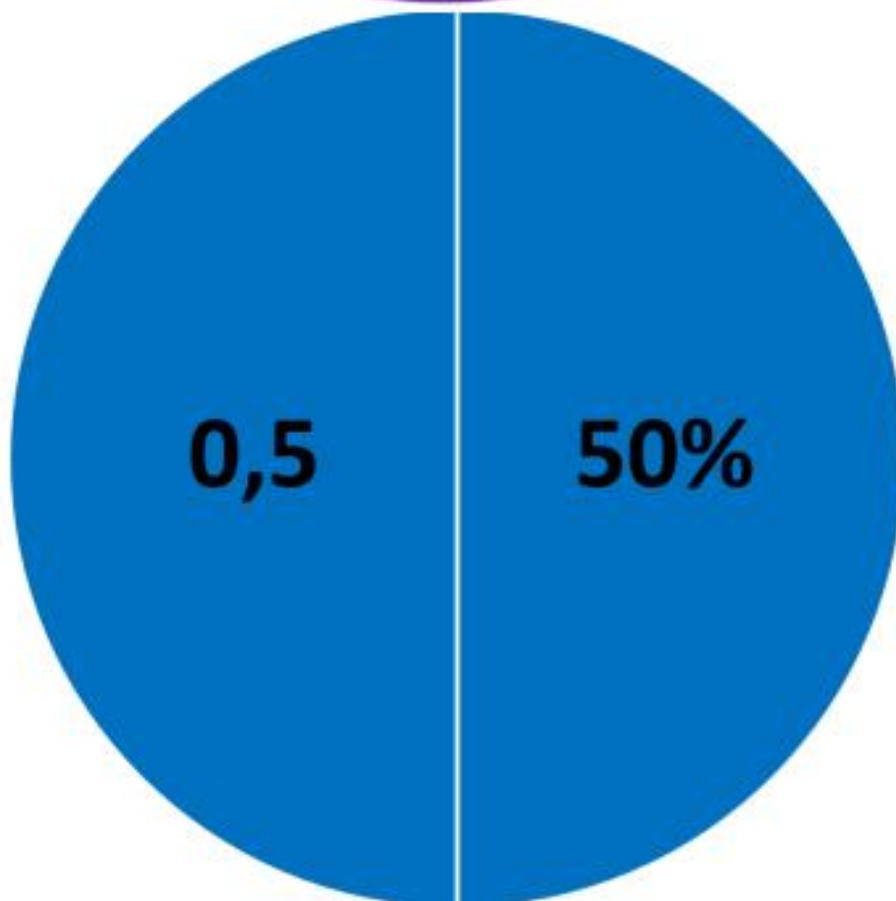
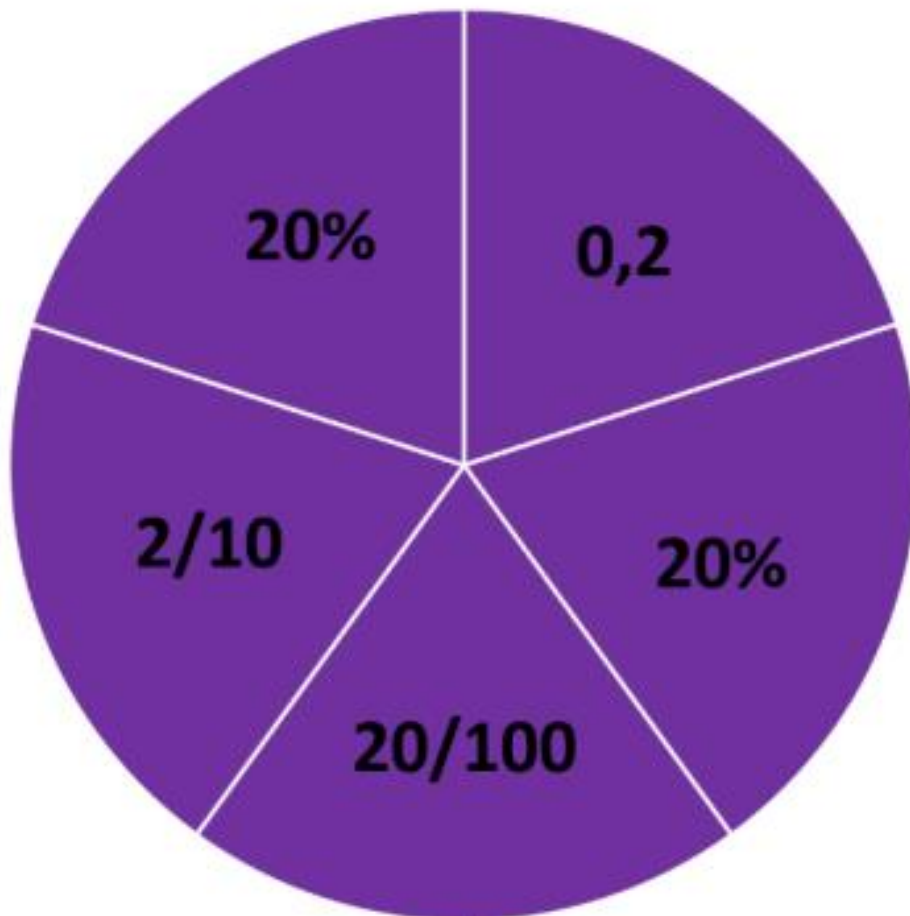


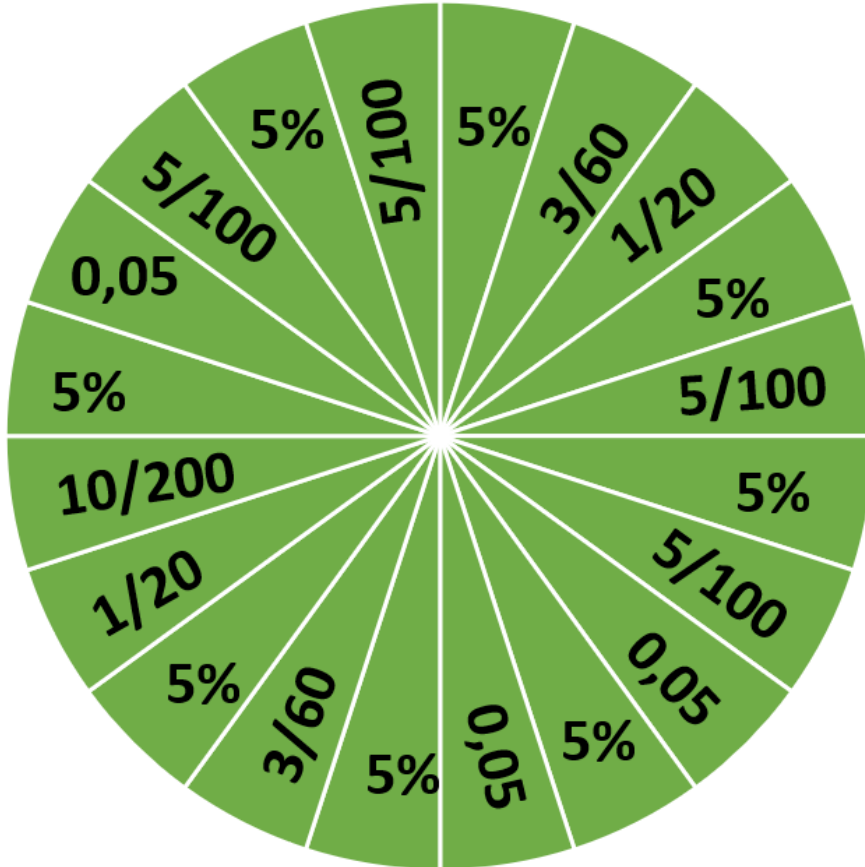
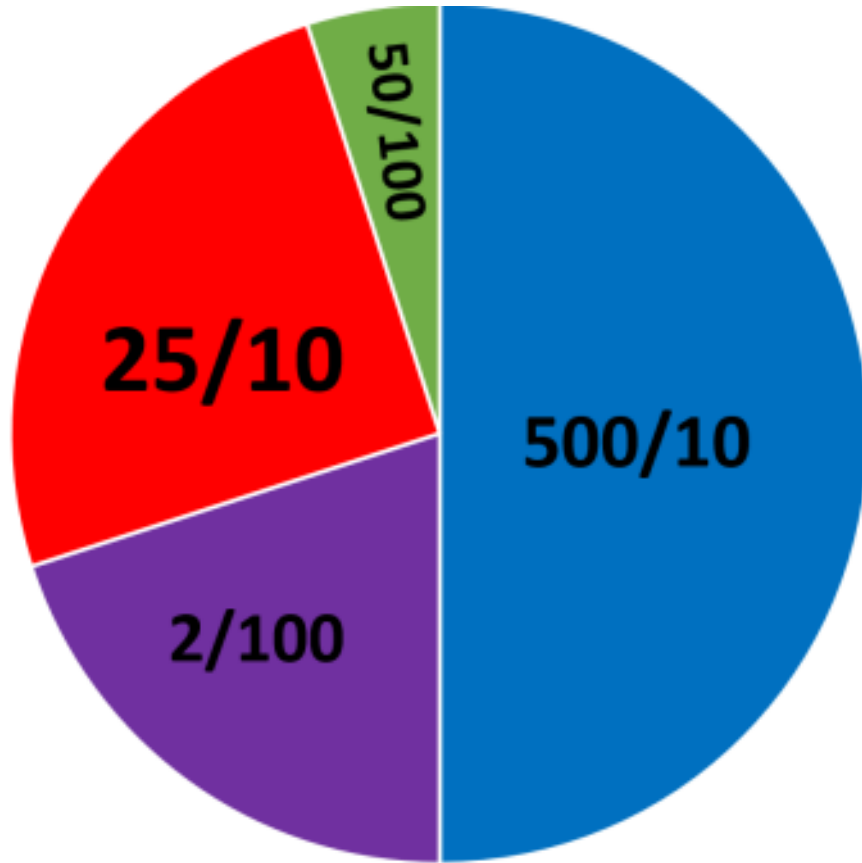
DIBUJO 18



Anexo 8. Material para la fase 2 del concurso de porcentajes (se hará 1 copia por grupo y se recortarán y mezclarán las piezas previamente a la actividad)







Anexo 9. Problemas de proporcionalidad

Nombre y apellidos:

EJERCICIOS DE PROPORCIONALIDAD

1. Lee atentamente y contesta las preguntas (si consideras que es posible). Puedes utilizar las tablas para ayudarte:

a. Un coche de juguete tarda 1 segundo en recorrer 2 metros

i. ¿Cuánto tardará en recorrer 4 metros si mantiene la velocidad?

ii. ¿Cuánto tardará en recorrer 8 metros si mantiene la velocidad?

iii. En 2 minutos ¿Cuántos metros habrá recorrido si mantiene la velocidad?



Distancia (m)	2	4	8	
Tiempo (s)	1			

b. Juan tarda una media de 25 segundos en escribir 10 palabras

i. ¿Cuánto tardará en escribir 50 palabras?

ii. ¿Cuánto tardará en escribir 8 palabras?

iii. En 10 minutos ¿cuántas palabras escribirá?



Palabras	10	50	8	
Tiempo (s)	25			

c. Susana con 30 años tiene 2 hijos

i. ¿Cuántos hijos tendrá con 60 años?

ii. ¿Cuántos hijos tendrá con 35 años?



Nº de hijos	2		
Edad	30	60	35

d. 5 kg de patatas cuestan 2 €.

i. ¿Cuánto cuesta 1 kg de patatas?

ii. ¿Cuánto cuestan 12 kg de patatas?

iii. Con 8,75€ ¿cuántos kg podrás comprar?



Kg	5	1	12	
Dinero (€)	2			8,75

Anexo 10. Tablero descuentos/IVA

	PRODUCTO	PRECIO POR UNIDAD	UNIDADES COMPRADAS	%	DESCUENTO/IVA
		10€	1	5%	DESCUENTO
		15€	2	10%	IVA
		20€	3	15%	DESCUENTO
		25€	4	20%	IVA
		30€	5	25%	DESCUENTO
		35€	6	30%	IVA

	PRODUCTO	PRECIO POR KILOGRAMO	CANTIDAD COMPRADA	%	DESCUENTO/IVA
		1,25€	400 <u>gramos</u>	5%	DESCUENTO
		1,45€	500 <u>gramos</u>	12%	IVA
		2,2€	750 <u>gramos</u>	15%	DESCUENTO
		2,35€	1kg	18%	IVA
		2,55€	2kg	20%	DESCUENTO
		2,9€	3kg	25%	IVA

Anexo 11. Juego de repaso

1º BLOQUE

GRUPO 1

- Lucas tiene 3 años y 5 pecas en la cara. ¿Cuántas pecas tendrá con 10 años? Razona tu respuesta.
- María ha comprado 5 manzanas por 6€ ¿Cuántas manzanas podrá comprar con 17€? Razona tu respuesta.

GRUPO 2

- Susana tiene 5 años y 7 pecas en la cara. ¿Cuántas pecas tendrá con 10 años? Razona tu respuesta.
- Juan ha comprado 3 manzanas por 4€ ¿Cuántas manzanas podrá comprar con 13€? Razona tu respuesta.

GRUPO 3

- Marta tiene 4 años y 6 pecas en la cara. ¿Cuántas pecas tendrá con 9 años? Razona tu respuesta.
- Pablo ha comprado 3 manzanas por 7€ ¿Cuántas manzanas podrá comprar con 15€? Razona tu respuesta.

GRUPO 4

- Julia tiene 6 años y 8 pecas en la cara. ¿Cuántas pecas tendrá con 14 años? Razona tu respuesta.
- Pablo ha comprado 4 manzanas por 7€ ¿Cuántas manzanas podrá comprar con 16€? Razona tu respuesta.

2º BLOQUE

GRUPO 1

Completa la siguiente tabla:

Tiempo (s)	3	5	20	
Distancia (m)	8		10	200

GRUPO 2

Completa la siguiente tabla:

Tiempo (s)	3	5	20	
Distancia (m)	12		10	200

GRUPO 3

Completa la siguiente tabla:

Tiempo (s)	4	5	20	
Distancia (m)	7		10	200

GRUPO 4

Completa la siguiente tabla:

Tiempo (s)	2	5	20	
Distancia (m)	5		10	200

3º BLOQUE

GRUPO 1

Observa el dibujo e indica cuánto medirá en la vida real:



Ancho:

Largo:

GRUPO 2

Observa el dibujo e indica cuánto medirá en la vida real:



Ancho:

Largo:

GRUPO 2

Observa el dibujo e indica cuánto medirá en la vida real:

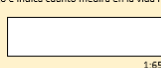


Ancho:

Largo:

GRUPO 2

Observa el dibujo e indica cuánto medirá en la vida real:



Ancho:

Largo:

4º BLOQUE

GRUPO 1

Completa la siguiente tabla:

25%			
	$\frac{1}{4}$		
		0,2	

GRUPO 2

Completa la siguiente tabla:

	$\frac{1}{4}$		
75%			
		0,3	

GRUPO 3

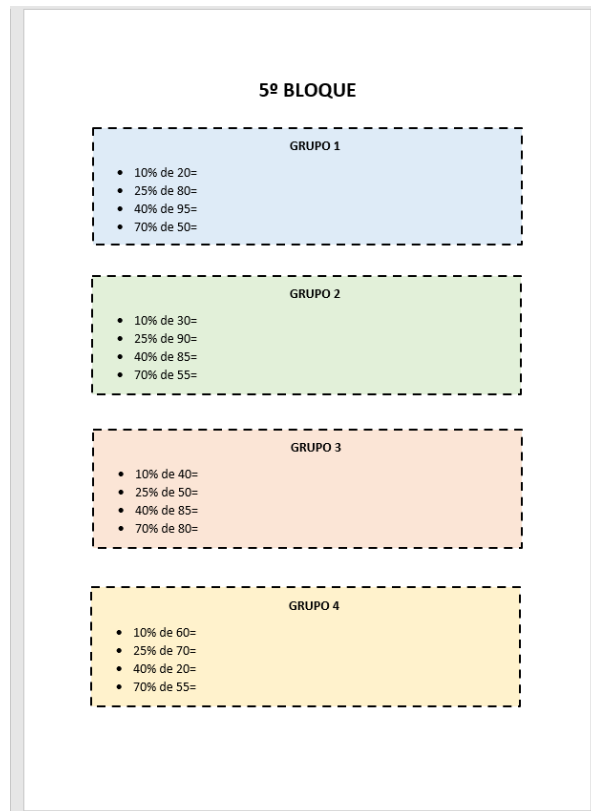
Completa la siguiente tabla:

		0,25	
$\frac{2}{10}$			
	30%		

GRUPO 4

Completa la siguiente tabla:

		0,75	
	$\frac{2}{10}$		
30%			



Anexo 12. Problemas de repaso

PROBLEMAS TEMA 6

PORCENTAJES Y PROPORCIONALIDAD

1. Si un donuts cuesta 1,8€ ¿Cuánto costará la caja de la imagen?



2. Mario tiene que hacer un bizcocho para 8 personas, pero sólo ha encontrado recetas para 5 comensales. ¿Podrías ayudarle a calcular las cantidades que necesita?

BIZCOCHO PARA 5

- 3 huevos
- 1 yogur
- 220 gramos de azúcar
- 260 gramos de harina
- 110 gramos de aceite de oliva
- 12 gramos de levadura

BIZCOCHO PARA 8

-
-
-
-
-
-

CEIP San Jorge

3. Tu familia acaba de comprar una casa en la playa. Observa atentamente el plano y contesta razonadamente: ¿Podréis construir una piscina de 4m de largo y 3 m de ancho en el jardín?



1:60

4. La quinta parte de los alumnos del colegio San Jorge son de 6º de Primaria. ¿Cuál es el porcentaje de alumnos de 6º en el centro?



5. En el colegio San Jorge el 10% de los alumnos son rubios, el 40% morenos y el 50% castaños. Si en total hay 650 alumnos. ¿Cuántos alumnos rubios hay?, ¿y morenos?, ¿y castaños?



CEIP San Jorge

6. Se acaba de estrenar una película en el cine de tu pueblo. Durante la primera semana acuden a verla un total de 120 personas. Sin embargo, la segunda semana acuden un 30% menos. ¿Cuántas personas en total han visto la película durante estas dos semanas?



7. Lorena acaba de comprarse un ordenador por 400€. Sin embargo, en la tienda le han dicho que por un 5% más se lo instalan. ¿Cuánto tendrá que pagar por la instalación?



8. Hoy a Juan le han hecho un 15% de descuento en el supermercado porque es su cumpleaños. ¿Cuánto habrá tenido que pagar si el coste de su compra sin el descuento era de 54,2€?



Anexo 13. Cuestionario final

TEMA 6. PORCENTAJES Y PROPORCIONALIDAD CPEIP San Jorge
Nombre y apellidos: _____

EXAMEN PORCENTAJES Y PROPORCIONALIDAD


1. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas e indica por qué:

a. Mi hermano tiene 2 años y pesa 12 Kg así que cuando tenga 4 años pesará el doble.
Creo que esta afirmación es Porque

b. Cuando mi madre me lleva en coche al colegio solemos ir a 20km/h y tardamos 10 minutos en llegar. Sin embargo, cuando me lleva mi tía suele conducir a 40km/h por lo que tardamos el doble de tiempo en realizar el mismo recorrido.
Creo que esta afirmación es Porque

c. Sofía ha salido a comprar fresas. La frutera le ha dicho que 1 kg cuesta 3€ así que tendrá que pagar 9€ si quiere comprar 3 kg.
Creo que esta afirmación es Porque

2. Lucía se va a mudar dentro de unos meses y quiere comprarse sábanas. Le ha preguntado a su madre cuánto va a medir su nueva cama, pero ella en lugar de contestarle, le ha entregado el siguiente plano:



1:50

¿Crees que es posible que Lucía calcule la largura y la anchura de su nueva cama observando este plano?
 Sí No

Si consideras que es posible ¿Qué pasos seguirías para calcularlas?
En primer lugar _____

Después _____

Finalmente _____

¿Cuánto mide la cama de Lucía de largo?
..... cm

¿Cuánto mide la cama de Lucía de ancho?
..... cm






Realiza aquí los cálculos que consideres necesarios

3. Imagina que no queda leche en tu casa y que tienes que ir a comprar. Llegas al Supermercado y ves que un pack de 12 bricks de leche cuesta 3,6€ pero solo necesitas 1 brick. ¿Cuánto dinero te costará?
a) 0,4
b) 0,3
c) 0,2

Explica con tus palabras cómo has llegado a ese resultado:

Realiza aquí los cálculos o dibujos que consideres necesarios

4. Une los dibujos con el porcentaje que representan

25%

20%

75%

80%

¿Ha quedado algún porcentaje o dibujo sin unir? Sí No

Si has contestado que sí:
-Haz un dibujo que represente el porcentaje que sobra

-Indica qué porcentaje representa el dibujo que sobra:
 %

5. Completa la siguiente tabla:

PORCENTAJE (%)	FRACCIÓN	Nº DECIMAL
	$\frac{30}{100}$	
40%		0,08
	$\frac{3}{4}$	



Realiza aquí los cálculos o dibujos que consideres necesarios

6. En el CEIP San Jorge hay un total de 250 alumnos y 300 alumnas ¿Qué porcentaje de chicos hay en el colegio? ¿y de chicas?
SOLUCIÓN:

Explica con tus palabras cómo has llegado a ese resultado:

Realiza aquí los cálculos o dibujos que consideres necesarios

7. Hoy tu tienda de ropa favorita tiene todos sus productos con un 15% de descuento. Tras pensarlo mucho te decides por la siguiente sudadera:

¿Cuánto tendrás que pagar? SOLUCIÓN:
Explica con tus palabras cómo has llegado a ese resultado:

Realiza aquí los cálculos o dibujos que consideres necesarios

Anexo 14. Opinión del alumnado

Nombre y apellidos:

PORCENTAJES ¡TU OPINIÓN CUENTA!

1. ¿Qué dirías que has aprendido durante este tema?

2. ¿Te ha gustado la forma en la que se ha impartido el tema? ¿Qué nota le darías del 1 al 10?

3. ¿Qué actividad te ha gustado más? Razona tu respuesta

4. ¿Qué actividad te ha gustado menos? Razona tu respuesta

5. ¿Tienes alguna sugerencia de mejora? ¿Cuál?

Anexo 15. Ficha de coevaluación

COEVALUACIÓN

Integrantes del grupo:

1. Completad la siguiente rúbrica colocando el nombre de cada miembro del grupo en la casilla que corresponda:

	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
Participa en la toma de decisiones grupales			
Cumple las tareas asignadas			
Mantiene una actitud activa y positiva			
Ayuda a los compañeros que lo necesitan			

2. Responded conjuntamente a las siguientes preguntas:

¿Ha surgido algún problema durante la actividad? ¿Cuál? ¿Qué habéis hecho para tratar de solucionarlo?
