Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Educación Primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

EL MÉTODO SINGAPUR APLICADO A LA ENSEÑANZA DE LA LONGITUD, MASA Y CAPACIDAD

Presentado por Manuel Romera Gómez

Tutelado por: Laura Conejo Garrote

Soria, 15 de junio de 2023

RESUMEN

La corriente metodológica conocida como Método Singapur es, cada vez, más conocida. Nace en Singapur y se extendió a otros países por el prestigio en TIMSS o PISA. La resolución de problemas es su principio central y el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto es su principio clave. En este TFG se profundiza en el método mediante el análisis de su plan de estudios, de los referentes principales que lo soportan y de algunas de las estrategias más representativas del mismo como es el modelo de barras. En base a este enfoque, se elabora y se pone en práctica una propuesta sobre la longitud, masa y capacidad en 5º de Educación Primaria. Una vez realizada, se observó que trabajar con materiales (correspondiente a la fase concreta del método) fue muy beneficioso para conseguir una correcta comprensión y aprendizaje de los conceptos que se trabajaron.

PALABRAS CLAVE

Método Singapur, longitud, masa, capacidad y Educación Primaria.

ABSTRACT

The methodological trend known as the Singapore Method is becoming increasingly well known. It was born in Singapore and spread to other countries due to its prestige in TIMSS or PISA. Problem solving is its central principle and the Concrete-Pictorial-Abstract approach is its key principle. In this TFG we go deeper into the method by analyzing its curriculum, the main references that support it and some of the most representative strategies of it, such as the bar model. Based on this approach, a proposal on length, mass and capacity in 5th grade of Primary Education is elaborated and put into practice. Once carried out, it was observed that working with materials (corresponding to the specific phase of the method) was very beneficial to achieve a correct understanding and learning of the concepts that were worked on.

KEYWORDS

Singapore Method, length, mass, capacity and Primary Education.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje es un proceso activo "en el cual cumplen un papel fundamental la atención, la memoria, la imaginación, el razonamiento que el alumno realiza para elaborar y asimilar los conocimientos que va construyendo y que debe incorporar en su mente en estructuras definidas y coordinadas" (Serrano, 1990, p.53 citado en Sarmiento, 2004, p.41).

Según De la Osa (s.f.), para el desarrollo intelectual de los alumnos son primordiales las matemáticas. Les ayudan a discurrir ordenadamente, ser lógicos y tener una mente dispuesta para la crítica, abstracción y pensamiento. A su vez, modelan valores y actitudes en los estudiantes, pues aseguran firmeza en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y seguridad en los resultados conseguidos. Todo esto desarrolla en los alumnos una disposición para resolver los problemas a los que se enfrentan a diario. Las matemáticas ayudan a los discentes a desarrollar valores, definiendo su conducta y actitudes. Sirven como modelos para orientar su vida, una forma de hacer frente a la realidad coherente y lógica etc.

Las matemáticas son frecuentemente la asignatura que los estudiantes más detestan, lo cual podría deberse a que no siempre se han utilizado estrategias de enseñanza que favorezcan el gusto por esta ciencia.

Este es el fundamento/justificación de la selección del tema. Siempre que ayuden a mejorar la educación e incluso aprovechen los posibles errores, parece interesante estar al tanto de las nuevas corrientes metodológicas que están surgiendo en el campo educativo. De este modo, desde la escuela, se podría lograr una impresión positiva de la materia. Actualmente hay muchas maneras diferentes de enseñar, dando a todos la confianza de que pueden disfrutar, aprender y entender la asignatura. Por eso hemos elegido la corriente metodológica conocida como Método Singapur. Es, cada vez, más conocida. Nace en Singapur y se extendió a otros países por el prestigio en TIMSS o PISA. La resolución de problemas es su principio central y el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) es su principio clave.

Por tanto, las nuevas metodologías preparan a los alumnos para la ciudadanía adulta. En palabras de Malcolm X "La educación es nuestro pasaporte para el futuro, porque el mañana pertenece a la gente que se prepara para el hoy".

A continuación, se expone que se llevará a cabo en este trabajo:

- Fundamentación teórica.
- Trabajo de campo. Incluye análisis documental.
- Propuesta de intervención docente con análisis de resultados.

Este TFG demuestra la adquisición de las competencias del Título de Graduado en Educación Primaria, pero especialmente la adquisición de las siguientes competencias específicas:

- Conocer y comprender las características del alumnado de primaria, sus procesos de aprendizaje y el desarrollo de su personalidad, en contextos familiares sociales y escolares.
    - Identificar y planificar la resolución de situaciones educativas que afectan a estudiantes con diferentes capacidades y distintos ritmos de aprendizaje.
- Conocer, valorar y reflexionar sobre los problemas y exigencias que plantea la heterogeneidad en las aulas, así como saber planificar prácticas, medidas, programas y acciones que faciliten la atención a la diversidad del alumnado.
    - Ser capaz de reconocer, planificar, y desarrollar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje que incluyan la atención a la diversidad del alumnado.
- Conocer en profundidad los fundamentos y principios generales de la etapa de primaria, así como diseñar y evaluar diferentes proyectos e innovaciones, dominando estrategias metodológicas activas y utilizando diversidad de recursos.
    - Conocer y aplicar experiencias innovadoras en educación primaria.
    - Dominar estrategias que potencien metodologías activas y participativas con especial incidencia en el trabajo en equipo, diversidad de recursos, aprendizaje colaborativo y utilización adecuada de espacios, tiempos y agrupamientos.

2.- OBJETIVOS

El objetivo principal de este TFG es el diseño e implementación de una propuesta que promueva una mejor comprensión de las magnitudes y las conversiones entre unidades basada en los principios del Método Singapur, especialmente el enfoque CPA. Por ello, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Documentación sobre el sistema educativo y los principios pedagógicos de Singapur, especialmente en el área de matemáticas.
- Diseño de una propuesta de intervención aplicando los principios pertinentes del Método Singapur sobre las magnitudes longitud, masa y capacidad.
- Implementación de la propuesta en dos aulas de 5º de Educación Primaria y recogida de datos sobre los resultados de la propuesta.
- Exposición y discusión de los resultados obtenidos tras la implementación, lo que permite una valoración de las ventajas e inconvenientes de una propuesta basada en el Método Singapur.

3.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este apartado del trabajo, vamos a describir aspectos teóricos que nos servirán de ayuda para realizar la propuesta. En primer lugar, evolución del plan de estudios de matemáticas escolares de Singapur. Después, Singapur: Plan de estudios de matemáticas en Primaria. Y, finalmente, el Método Singapur.

3.1. EVOLUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE MATEMÁTICAS ESCOLARES DE SINGAPUR

A continuación, comenzaremos observando cómo el sistema educativo y el currículo escolar de matemáticas han evolucionado a lo largo de las últimas seis décadas.

3.1.1. Evolución del sistema educativo en las últimas seis décadas

Esta evolución se desglosa en cinco fases.

Según Kaur (2014), en la primera fase (1946-1965) destaca el empleo de la educación para solucionar algunos conflictos en los que se vio envuelto Singapur en la década de los 50 y, también, la presión para aumentar oportunidades educativas en el país asiatico. Cuando el Partido de Acción Popular (PAP, siglas en inglés) accedió al poder (1959), aplicó el Libro Blanco de 1956 y puso en funcionamiento un Plan Quinquenal de educación. En la segunda fase (1965-1978) Singapur se convirtió en República Independiente, la educación siguió siendo importante, se potenció la educación técnica y comenzaron mejoras en el sistema educativo. En la tercera fase (1978-1984) comenzaron, a finales de los 70, a observarse debilidades entre las cuales se encontraba el derroche educativo. En febrero de 1979, se introdujo el New Education System (NES) e incorporó la transmisión fundamentada en las capacidades (tanto en Primaria como Secundaria). Esto daría a los alumnos con menos capacidades la oportunidad de desarrollarse a un menor ritmo y también posibilitaría que llegaran lo más lejos que puedan. En junio de 1980, se instauró el Curriculum Development Institute of Singapore (CDIS) cuya función era confeccionar material didáctico y planes de estudios. Además, hasta 1981, el NES no se implementó. En la penúltima fase (1984-1996) se produjo un punto de inflexión en el desarrollo económico del país, en concreto, en 1985. Dos años después, los colegios se transformaron en protagonistas y, desde 1981, el NES ha sufrido mejoras. La quinta y última de las fases (1996-2013) donde Goh Chok Tong, en 1997, manifestó que debían efectuarse variaciones en el sistema educativo resaltando que los jóvenes puedan ser capaces de pensar por sí mismos.

Como señala Pei-Ling et al. (2017), en 1997, el Ministerio de Educación (MOE, siglas en inglés) creó la iniciativa Thinking Schools, Learning Nation (TSLN) con el fin de preparar para el futuro a los alumnos singapurenses. Otra de las iniciativas fue Masterplan 1 (MP1) for Information Communication Technology (ICT) in Education, la cual se creó el mismo año. El propósito era alentar a los estudiantes a alcanzar habilidades de comunicación, pensamiento y aprendizaje por medio del empleo de las TIC. La iniciativa National Education fue lanzada en 1997, con el fin de infundir sentido de pertenencia e impulsar la cohesión nacional. El movimiento Teach less, learn more (TLLM) posibilitó, en 2004, la ejecución de la modificación pedagógica establecida en la visión de la iniciativa TSLN. El movimiento TLLM fue introducido en 2004 por Lee Hsien Loong y en 2005 lanzado por Tharman Shanmugaratnam, con el propósito de pulir la calidad de la educación por medio de la rebaja de los planes de estudio afín de que los alumnos tengan más espacio para explorar y aprender.

3.1.2. Evolución del currículo escolar de matemáticas en las últimas seis décadas

Esta evolución se desglosa en cinco fases.

En primer lugar, encontramos la fase conocida como Diverse Beginnings… Según Kaur (2014), en 1957 se confeccionó el primer programa de matemáticas, siendo su publicación dos años después (programas de primaria y secundaria englobados en un solo folleto). El gobierno enfatizó la educación de masas; y las escuelas subrayaron el estudio de las ciencias, asignaturas técnicas y matemáticas. Las diversas aptitudes matemáticas de los discentes no se tuvieron realmente en consideración en el inicial conjunto de programas de estudios. Los programas de matemáticas de secundaria, conocidos como plan de estudios B, capacitaban de conocimientos a los estudiantes para los exámenes de matemáticas del Cambridge Certificate of Education efectuados por el University of Cambridge Local Examination Syndicate (UCLES).

Otra de las fases es la denominada Keeping in Line with World Trends. Teniendo en cuenta a Kaur (2014), en el año 1971 se reexaminó el plan de estudios de matemáticas de la escuela primaria y, ocho años después, tras otra revisión, el álgebra formó parte del plan de estudios de los cursos 5º y 6º. Iniciados los 70, se estableció el programa C (para la escuela secundaria) y, a finales de esa década, otra revisión del plan hizo surgir el plan de estudios D (seguido desde los 80 por los estudiantes de secundaria). Todos los estudiantes, en secundaria, cursaron el curso de matemáticas (elementales) y los discentes más dotados cursaron un curso adicional en el segundo ciclo (ambos cursos fundamentados en programas de nivel ordinario del UCLES).

De igual importancia es la fase Mathematics for Every Child. Siguiendo con el mismo autor, las personas encargadas de elaborar el plan de estudios del CDIS, fabricaron, en 1981, el primer plan de estudios de matemáticas para la escuela primaria (adoptó el enfoque CPA). Terminando la década de los ochenta, se incluyó en el plan de estudios de 5º y 6º el Model Method. Tanto los cursos estándar como básicos de matemáticas están disponibles para los estudiantes de primaria en el NES. Además, el MOE, en 1981, creó un plan de estudios de matemáticas para los cursos Express y Special de secundaria, organizando en un programa de cuatro años los temas del plan de estudios D. Ocho años después, se creó el Comité de Revisión de los Planes de Estudio de Matemáticas para revisar los planes usados desde el año 1981. El objetivo del comité era estudiar la adecuación de los planes de estudio a las necesidades de los estudiantes y revisarlos para que reflejaran las tendencias recientes en la enseñanza de las matemáticas (Kaur, 2014, p.29). No obstante, el comité creía que se requería un marco que explicara los principios rectores del plan de estudios revisado. Este marco junta concepción de producto de las matemáticas y aspecto de proceso de las mismas y los enlaza a los factores que favorecen la resolución de problemas matemáticos: habilidades, conceptos, procesos, actitudes y metacognición. El MOE confeccionó en 1992 el plan de estudios de matemáticas para el curso Normal (Técnico) y en 1994 se fundó en el primer ciclo de secundaria el curso Normal (Técnico).

La penúltima fase se denomina Consolidation of Content. Según Kaur (2014), había que establecer tiempo para poner en acción las iniciativas Thinking Schools, Learning Nation; National Education; y Information and Communication Technology. Además, el contenido de los planes de estudio disminuyó hasta un 30% y, en 1998, el de matemáticas se sometió a esa reducción de contenido. Se orientó por uno de estos argumentos: El aprendizaje de las matemáticas es secuencial y jerárquico por naturaleza. Por lo tanto, los temas y competencias esenciales eliminados de un nivel se transfirieron a otro para garantizar la continuidad en el aprendizaje de la asignatura (Kaur, 2014, p.31).

Finalmente, la fase Mathematics for Knowledge Based Economies. Siguiendo con el mismo autor, comenzó, en 1998, una comprobación de los programas de estudios para por ejemplo: actualizar los contenidos para estar al día de las últimas novedades y tendencias en la enseñanza de las matemáticas (Kaur, 2014, p.31). Tras la revisión, se insertaron dos variaciones en el programa de contenidos reducidos: reorganización del contenido y evaluación crítica del marco. En el marco del programa de 1990, se implantaron un par de alteraciones: razonamiento deductivo e inductivo se reemplazó por capacidades de pensamiento; y se agregó la perseverancia a la rama de actitudes. Este plan revisado se implantó en 2001, año a partir del cual los libros de la asignatura de matemáticas de la escuela primaria se privatizaron. Además, el CDIS jamás fabricó materiales curriculares para la escuela secundaria (primera serie de libros difundida en 1969). Para finalizar, la clave del triunfo económico y la supervivencia del país asiático es la educación, porque su población es el exclusivo recurso que tiene el país. Además, hoy en día, todos los niños practican las matemáticas acomodadas a su aptitud.

3.2. SINGAPUR: PLAN DE ESTUDIOS DE MATEMÁTICAS EN PRIMARIA

Ahora, nos vamos a detener en analizar aspectos de este plan. Se manifiestan los siguientes: objetivo del currículo nacional de matemáticas y fines generales de la educación matemática; programas (nivel Primaria, Secundaria y Preuniversitario); experiencias de aprendizaje; principios de enseñanza y fases de aprendizaje; evaluación; y didáctica de las tres magnitudes de estudio.

Según el MOE (2012), cualquier sistema educativo que quiera equipar a sus ciudadanos para una vida productiva en el siglo XXI, debe incluir el aprendizaje de esta asignatura.

Tal y como recoge el MOE (2012), el fin del currículo de matemáticas es: garantizar que todos los alumnos alcancen un nivel de dominio de las matemáticas que les sirva en la vida y que, aquellos que tengan interés y capacidad, puedan dedicarse a las matemáticas al nivel más alto posible (MOE, 2012, p.2). Además, los fines generales de la educación matemática son permitir a los alumnos: adquirir y aplicar conceptos y habilidades matemáticas; desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas a través de un enfoque matemático para la resolución de problemas; y desarrollar actitudes positivas hacia las matemáticas (MOE, 2012, p.7).

Por otro lado, el MOE (2012), expone que, para que cada estudiante logre su máximo potencial, el plan de estudios de matemáticas debe proporcionar opciones y vías variadas. El plan de estudios comprende una amplia gama de programas desde primaria hasta la enseñanza preuniversitaria, siendo obligatorio hasta el término de la escuela secundaria. Cada uno de los diferentes programas posee sus propios objetivos específicos y, además, desarrollan los tres generales para complacer las capacidades y necesidades de los discentes. Para finalizar, la naturaleza de las matemáticas es, en gran parte, jerárquica. Los conceptos y habilidades superiores deben aprenderse en el orden correcto porque se basan en los más fundamentales. El contenido se construye a través de los niveles utilizando un método en espiral.

Como se muestra en la figura 1 y, como señala el MOE (2012), los diversos programas de matemáticas están interconectados.

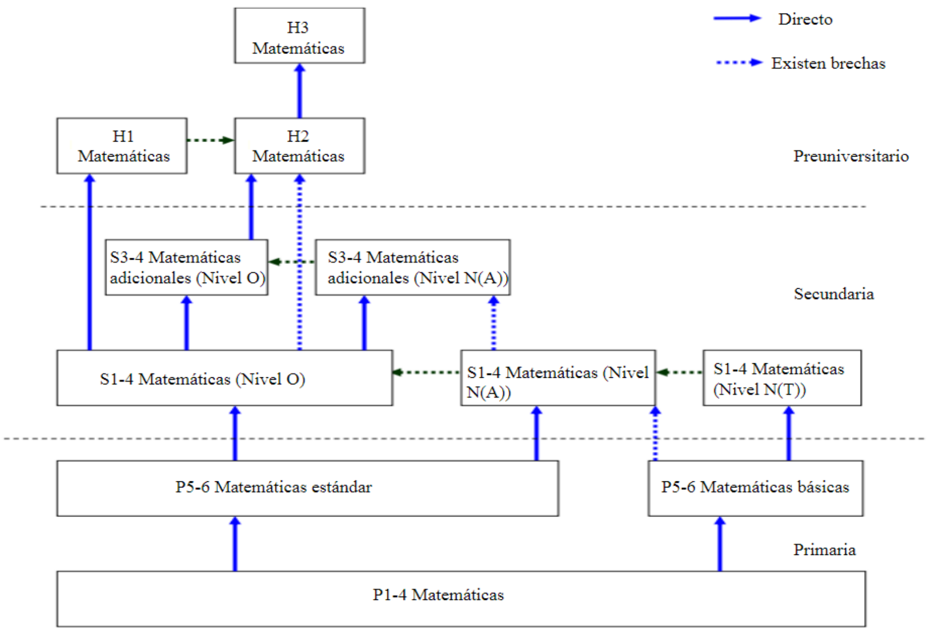


Figura 1: Plan de estudios de matemáticas. Fuente: traducido de MOE, 2012, p.9.

En Primaria, el programa que va de 1º a 4º (P1-4) es el mismo para todos los estudiantes. Para los cursos de 5º y 6º encontramos dos programas distintos. Uno de ellos es el programa de Matemáticas Estándar, el cual continúa el desarrollo del programa anterior. El otro se denomina programa de Matemáticas Básicas, el cual vuelve a visitar aspectos valiosos del P1-4 y las nuevas habilidades y conceptos son un subconjunto del programa Estándar.

En Secundaria, tienen cinco programas. Uno de ellos se fundamenta en el programa Estándar y se denomina programa de Matemáticas Nivel O. Otro se denomina programa de Matemáticas Nivel N(A). Este ve de nuevo algunas lecciones del programa Estándar y, además, es un subconjunto del programa O. Hay otro que se apoya en el programa de Matemáticas Básicas y se denomina programa de Matemáticas Nivel N(T). También está el programa de Matemáticas Adicionales Nivel O, el cual incorpora una enseñanza más acentuada de lecciones importantes del programa O y asume el conocimiento del contenido de ese programa. Y, para acabar, el programa de Matemáticas Adicionales Nivel N(A). Dicho programa es un subconjunto del programa de Matemáticas Adicionales Nivel O.

En el nivel Preuniversitario, la asignatura es opcional. Además, encontramos tres programas. El programa H1 se fundamenta en el programa de Matemáticas Nivel O. El programa H2 asume parte del programa de Matemáticas Adicionales Nivel O. Y el programa H3 es una prolongación del anterior (H2).

Según el MOE (2012), en el aprendizaje de las matemáticas también son valiosas las habilidades de procesamiento cognitivo y metacognitivo, la colaboración y las habilidades de comunicación. También los hábitos de aprendizaje autodirigido. Para cada tema, las experiencias de aprendizaje se enfocan en destrezas y procesos matemáticos de ese tema. Sin embargo, existen experiencias generales de aprendizaje centradas en desarrollar hábitos y habilidades de aprendizaje como, por ejemplo, los estudiantes deben tener ocasiones para: tomar notas y organizar la información de manera significativa (MOE, 2012, p.20).

Como señala el MOE (2012), los principios de la enseñanza son tres.

- Enseñar es aprender; aprender es comprender; comprender es razonar y aplicar y, en última instancia, resolver problemas (MOE, 2012, p.21). El aprendizaje es el eje principal del proceso de enseñanza. Los estudiantes brindan retroalimentación a los maestros sobre lo aprendido por medio de evaluaciones. Los maestros brindan información a los estudiantes, toman medidas para perfeccionar el proceso de aprendizaje y usan enfoques para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje. La comprensión debe ser el objetivo principal del aprendizaje matemático.

- La enseñanza debe basarse en los conocimientos de los alumnos, tener en cuenta sus intereses y experiencias y hacerles participar en un aprendizaje activo y reflexivo (MOE, 2012, p.21). Antes de incorporar nuevos conceptos y habilidades, los maestros deben asegurarse de que los estudiantes comprenden lo que ya se les ha enseñado. Es decir, la comprensión insuficiente del conocimiento previo dará como resultado una base inestable y un aprendizaje limitado. Además, para crear actividades atractivas, los profesores deben ser conscientes de los intereses y habilidades de sus discentes. Esto es crucial para lograr que los estudiantes se involucren en un aprendizaje reflexivo y activo en el que se apropien del aprendizaje y colaboren.

- La enseñanza debe conectar el aprendizaje con el mundo real, aprovechar las herramientas de las TIC y hacer hincapié en las competencias del siglo XXI

(MOE, 2012, p.21). Los estudiantes deben valorar y comprender las muchas aplicaciones que tiene la asignatura en el mundo real. Además, los docentes deben considerar el potencial de las TIC. Igualmente importante es promover, por ejemplo, el pensamiento crítico y trabajo cooperativo.

Según el MOE (2012), las fases para conseguir una instrucción efectiva son: preparación, compromiso y maestría.

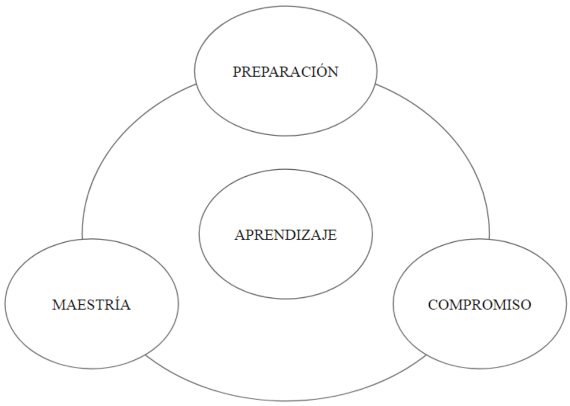


Figura 2: Fases del Aprendizaje. Fuente: EP (traducido de MOE, 2012, p.22).

- Preparación. Fundamental para el éxito en el aprendizaje. Para que los discentes estén preparados para aprender, los maestros los preparan. Los docentes deben ser conscientes de los conocimientos previos de los estudiantes y, también, deben facilitar contextos motivadores. Además, las normas impulsan interacciones seguras y respetuosas.

- Compromiso. Fase principal. Para lograr que los estudiantes se involucren en aprender nuevas ideas y habilidades, los maestros emplean una variedad de técnicas pedagógicas. Algunas de ellas son: aprendizaje basado en actividades, descubrir conceptos o soluciones matemáticas abstractas usando experiencias concretas y material manipulativo; indagación dirigida por el profesor, estos ayudan a los estudiantes a investigar, explorar y llegar a sus propias conclusiones; e instrucción directa, reside en una enseñanza explícita en la que los instructores presentan, justifican y exhiben nuevas ideas y habilidades.

- Maestría. Fase final, donde los maestros ayudan a los estudiantes a expandir y consolidar su conocimiento. Una buena idea es organizar la práctica como juegos. También es importante potenciar el desarrollo de la metacognición. Además, los estudiantes que se sienten atraídos por las matemáticas deben poder agrandar su aprendizaje mediante, por ejemplo, actividades más exigentes.

Como señala el MOE (2012), la evaluación es un componente crucial del proceso de enseñanza-aprendizaje. Con el fin de informar y ayudar, los docentes recopilan continuamente datos sobre el aprendizaje de los estudiantes. La retroalimentación es un producto crucial de la evaluación. El objetivo principal de la evaluación debe ser ayudar a los estudiantes a mejorar su aprendizaje; por lo que su meta es de diagnóstico y formativa. Además, es fundamental que los docentes entiendan cómo incorporar la evaluación en el proceso de aprendizaje, así como qué evaluar y cuándo hacerlo.

Según el MOE (2012), el plan de estudios está organizado en torno a 3 bloques: Números y Álgebra; Medida y Geometría; y Estadística.

Vamos a tomar como referencia el bloque 2: medida y geometría y el subestándar: medición, ya que es donde vamos a encontrar información útil y valiosa en relación al tratamiento de la longitud, masa y capacidad. Dentro del currículo, el estudio de la longitud se lleva a cabo en 1º, 2º y 3º; el de la masa y capacidad, en 2º y 3º. En cada uno de esos cursos, en relación a las tres magnitudes, se propone una enseñanza manipulativa y visual (jarras graduadas, cintas métricas, balanzas etc.). Para ampliar información véase Anexo 1, pp.47-50.

A continuación, vamos a hacer una pequeña comparación entre el currículo de Singapur y el nuestro en el tratamiento de las tres magnitudes. En España, estos tres conceptos se trabajan durante toda la etapa de Ed. Primaria. En Singapur, se trabajan solo en los primeros cursos. En España, los contenidos se repiten en cada curso. En Singapur, se comprimen en los primeros años. En España, no se hace mucho hincapié en experiencias con manipulativos. En Singapur, se llevan a cabo muchas más experiencias con materiales para la construcción de referentes.

3.3. MÉTODO SINGAPUR

Una vez hecha la contextualización anterior, vamos ahora a enfatizar en fundamentos del Método Singapur. En primer lugar, comenzaremos con las aportaciones de Bruner, Dienes y Skemp al método. Después, describiremos tanto el modelo de enseñanza y aprendizaje como el marco conceptual del método. Finalmente, daremos a conocer la estrategia de resolución de problemas con modelo de barras.

3.3.1. Fundamentos del Método Singapur: Bruner, Dienes y Skemp

Para elaborar este apartado, nos vamos a centrar en los tres investigadores que se mencionan anteriormente.

En primer lugar, comenzamos con Jerome Bruner.

Según Zapatera (2020), pedagogo y psicólogo estadounidense que desarrolló la teoría del aprendizaje por descubrimiento. Sus contribuciones al Método Singapur son los modos de representación que derivaron en el enfoque CPA y el currículo en espiral.

Teniendo en cuenta a Aramburu (2004), los tres modos de representación son: enactivo, icónico y simbólico.

- Enactivo. A través de la acción el individuo representa hechos, sucesos y experiencias. Además, es un tipo de representación manipulativa.

> El primer modo, el enactivo, es crucial para guiar la actividad y en particular lo que llamamos la actividad hábil. Más en general, es este modo el que impone estructuras medios-fines o instrumentales al mundo. Si lo tuviera que renombrar ahora, lo llamaría el modo procedimental. (Bruner, 1999, p.173 citado en Soto, 2015, p.124)

- Icónico. Etapa más evolucionada que se ayuda de la imaginación. Se representa el ambiente con imágenes y esquemas espaciales más o menos complicados. La imagen representará las acciones conductuales, una vez alcanzado un nivel de destreza y prácticas motrices.

> Ya que las imágenes no sólo capturan la particularidad de los acontecimientos y los objetos, también dan a luz a y sirven como prototipos para clases de acontecimientos, y luego aportan límites frente a los cuales se pueden comparar casos que sean candidatos a miembros de esas clases. Y así, en edad muy temprana, antes de que el pensamiento llegue a hacerse operacional en el sentido de Ginebra, nuestro poder para considerar el mundo en términos de imágenes típicas y similitudes nos ofrece una especie de estructura preconceptual a través de la cual podemos operar en el mundo. (Bruner, 1999, p.174 citado en Soto, 2015, p.125)

- Simbólico. Usando símbolos (como el lenguaje hablado o escrito) representan el mundo. Esos símbolos son frecuentemente abstracciones, que no necesariamente tienen que reflejar la realidad. Pueden hacer suposiciones sobre objetos que no han visto usando esos símbolos.

> si la educación no consiste en inculcar habilidades y fomentar la representación de la propia experiencia y del conocimiento buscando el equilibrio entre la riqueza de lo particular y la economía de lo general, entonces no sé en qué consiste. (Bruner, 1984, p.124 citado en Soto, 2015, p.127)

El Método Singapur formalizó lo anterior en los niveles del enfoque CPA. Según Matemáticas Método Singapur para España (2011), en el nivel Concreto (C), los estudiantes deben trabajar con materiales (cosas reales, cercanas y tangibles). En el nivel Pictórico (P), para abordar el desafío o problema sugerido, se debe alentar a los estudiantes a diseñar una representación gráfica. Y en el nivel Abstracto (A), los alumnos deben conectar esos procesos a la simbología abstracta.

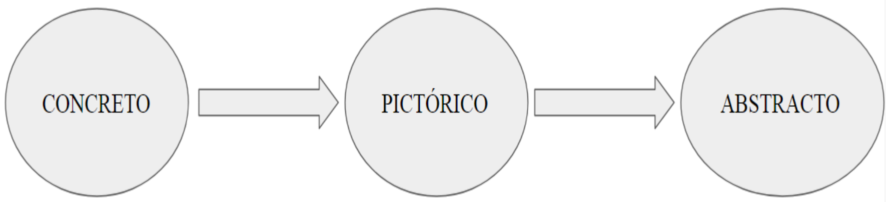


Figura 3: Enfoque CPA. Fuente: EP.

A continuación, destacamos el currículo en espiral.

Según Soares (2018), con el fin de aumentar su conocimiento, a medida que avanzan a través de los niveles educativos, los estudiantes repasan temas conocidos. En los cimientos está la idea de que sea el contenido que sea puede ser enseñado y aprendido por el discente en cualquier nivel académico y edad. Para que los estudiantes comprendan conceptos abstractos, deben transformarse en una forma intuitiva y dentro de sus capacidades cognitivas.

Teniendo en cuenta a Zapatera (2020), el Método Singapur acogió el currículo en espiral exhibiendo los contenidos matemáticos de manera escalonada: las actividades lúdicas se incluyen en los primeros años y conceptos y definiciones se retardan para los años siguientes.

En segundo lugar, destacar a Zoltan Dienes.

Teniendo en cuenta a Zapatera (2020), matemático húngaro que incluyó el uso de materiales manipulables en el aprendizaje de las matemáticas. Además, aportó dos conceptos muy relevantes: variabilidad matemática y variabilidad perceptual.

- Variabilidad matemática. Es necesario presentar un concepto de varias formas, alterando la estructura para poder discriminar claramente todas las propiedades matemáticas. "Debe variarse la estructura matemática a partir de la cual el nuevo concepto o proceso se desarrolla para permitir que se distingan claramente todas las características matemáticas implicadas" (Núñez y Font, 1995, p.296).
- Variabilidad perceptual. Para favorecer la generalización y abstracción que posibiliten la creación de un conocimiento propio, es necesario variar el marco experimental a partir del cual se desarrollan las ideas y los procesos. "Debe variarse suficientemente el marco de experiencia a partir del cual se desarrollan ideas y procesos al objeto de prevenir su fijación en un conjunto o conjuntos particulares de experiencias, esto es, debe propiciarse la abstracción" (Macnab, 1992, p.52 citado en Núñez y Font, 1995, p.296).

Siguiendo con el mismo autor, el Método Singapur acogió esos dos conceptos llamándolos variación sistemática y variación perceptual.

- Variación sistemática. Los conceptos deben ser presentados de diversas formas y con dispar grado de profundidad.
- Variación perceptual. El discente puede asimilar una idea de la manera que más le atraiga.

En tercer lugar, remarcar a Richard Skemp.

Según Zapatera (2020), psicólogo y matemático de Reino Unido. Indagó la manera en la que los alumnos forman los conceptos matemáticos y, además, señaló dos categorías de la comprensión matemática.

- Comprensión instrumental. "Saber hacer". Implica el conocimiento de planes establecidos para realizar actividades matemáticas. Estos planes describen paso a paso los procedimientos que se deben seguir.
- Comprensión relacional. "Saber por qué hacerlo". Caracterizada por la posesión de estructuras conceptuales que posibilitan fabricar diversos planes para realizar actividades matemáticas.

Siguiendo con el mismo autor, el Método Singapur impulsa favorecer la comprensión relacional.

> al saber no sólo que método (o procedimiento) funciona sino también por qué, el niño puede adaptar los métodos a los nuevos problemas, mientras que si sólo tiene comprensión instrumental necesita aprender un método diferente para cada nueva clase de problemas. (Skemp, 1999, p.197 citado en Soto, 2015, p.135)

Pineda (2016), plantea que algunas de las ventajas y desventajas de ambas comprensiones son, según Skemp, las siguientes.

Tabla 1

Ventajas y desventajas de la comprensión instrumental

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Facilita el recuerdo	Puede llegar a obstaculizar el aprendizaje
Posibilita conseguir recompensas	Puede fallar y se olvida fácilmente
Facilita acceso a las soluciones	Imposibilita la formación de patrones que ayuden a comprender las matemáticas
	No se incrementa el acceso a conceptos

Nota: EP.

Tabla 2

Ventajas y desventajas de la comprensión relacional

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Facilita el recuerdo	

Ayuda a recuperar elementos memorizados de forma rápida	Su aprendizaje es más complejo
Comprensión como propósito	
Se amolda a tareas nuevas	
Eficacia en la transferencia	
Fomenta evaluar la comprensión	

Nota: EP.

3.3.2. Modelo de enseñanza y aprendizaje del Método Singapur

A continuación, vamos a definir que es un modelo de enseñanza. Después, analizaremos el modelo de enseñanza y aprendizaje del Método Singapur. Y, para finalizar, destacaremos algunas de las ideas reseñables como pueden ser, por ejemplo, maduración y desarrollo o ejercicio y práctica.

Se puede definir modelo de enseñanza como

> …un plan estructurado que puede usarse para configurar un curriculum, para diseñar materiales de enseñanza y para orientar la enseñanza en las aulas… Puesto que no existe ningún modelo capaz de hacer frente a todos los tipos y estilos de aprendizaje, no debemos limitar nuestros métodos a un modelo único, por atractivo que sea a primera vista. (Joyce y Weil, 1985, p.11 citado en Vásquez, 2012, p.162)

Como señala Matemáticas Método Singapur para España (2011), la finalidad de enseñar a los niños matemáticas es conseguir que aprendan, contemplen los usos de esta asignatura y entiendan aquello que se les ha enseñado. Este modelo se fundamenta en los estudios Ashlock (1983), que resalta que el plan de enseñanza debe establecer un nexo entre objetivos del aprendizaje y actividades.

En el Método Singapur, según Matemáticas Método Singapur para España (2011), la programación de la enseñanza se fundamenta en los conocimientos que tiene un maestro sobre las actividades y nociones que quiere enseñar. Pretende desarrollar un modelo que incluya métodos y técnicas para ayudar a los estudiantes a comprender la asignatura. El maestro no podrá trasladar a sus discentes lo que necesitan, si no aplica su conocimiento de forma adaptada a las necesidades de los estudiantes.

Como afirma Matemáticas Método Singapur para España (2011), al aplicar este modelo en la programación de la enseñanza, cada componente tiene una función específica y sus propias actividades (se debe empezar por la comprensión).

Según Matemáticas Método Singapur para España (2011), el conductismo defiende la idea de un modelo de enseñanza Estímulo - Respuesta y que inmediatamente después de una explicación teórica se continúe con la práctica. La psicología cognitiva da un enfoque distinto al anterior, porque el individuo forma parte activa en su aprendizaje. Este proceso pasaría a ser de Estímulo - Adaptación - Respuesta.

A continuación, se muestran algunas ideas reseñables (aparte de la comprensión, proceso CPA y modos de representación con material concreto) que sigue el Método Singapur. Como señala Matemáticas Método Singapur para España (2011)

- Maduración y desarrollo. Jean Piaget evidenció que los niños pasan por cuatro etapas en su desarrollo: sensoriomotor, preoperacional, operacional concreta y operacional formal. En la etapa de Primaria, es necesario exponer a los estudiantes a material específico y acciones motoras. Si se han entendido las relaciones de forma concreta, será más fácil incorporar o crear razonamientos abstractos.
- Alumnos como aprendices activos. Cabe destacar la figura de Lev Vygotsky. Una de sus convicciones era que las interacciones sociales juegan un papel crucial cuando los alumnos aprenden. Esto apoya la inclusión del trabajo en equipo como elemento de aprendizaje. Enseñar adaptando los contenidos didácticos a la Zona de Desarrollo próximo es otra idea. Estas zonas definen lo que debe y puede aprender el discente según la etapa de desarrollo en la que se encuentra. En el Método Singapur, el plan de estudios está diseñado para enseñar cada área en el momento adecuado y de la manera más eficiente.
- Ejercicio y práctica. El refuerzo positivo, en la práctica de los contenidos, se

considera importante para asentar lo aprendido. La práctica, en el Método Singapur, está diseñada con el fin de reforzar la disposición de los discentes hacia las metas de aprendizaje. La utilización de cubos conectables, cadenas lógicas etc. solidifica la comprensión y eleva el nivel de aplicación de lo aprendido.

3.3.3. El marco conceptual del Método Singapur

En este epígrafe, se analiza el marco conceptual del Método Singapur. Se van a exponer los cinco elementos característicos: los conceptos, las habilidades, los procesos, la metacognición y las actitudes.

Según el MOE (2012), el marco de matemáticas ha sido, desde 1990, una de las características del plan de estudios. El énfasis principal del marco está en la resolución de problemas matemáticos. En todos los grados, desde primaria hasta el preuniversitario, el marco establece la dirección y ofrece orientación en la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas. Las competencias del siglo XXI también se reflejan en él.

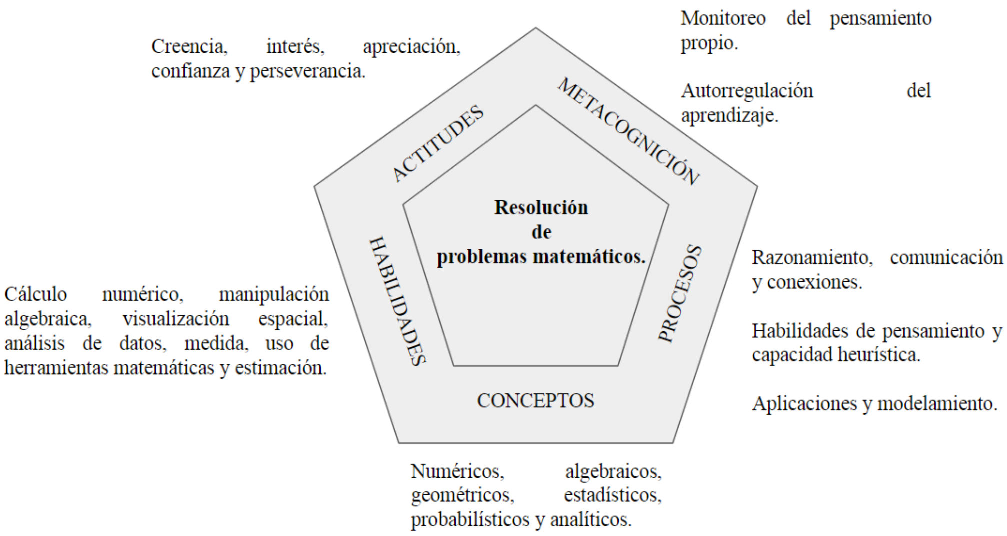


Figura 4: Esquema elementos del marco conceptual del Método Singapur. Fuente: EP (traducido de MOE, 2012, p.14).

Como señala el MOE (2012), los conceptos, las habilidades, los procesos, la metacognición y las actitudes constituyen las cinco partes del marco curricular de matemáticas de Singapur.

- Conceptos. Se concretan en: numéricos, algebraicos, geométricos, estadísticos, probabilísticos y analíticos. Estos elementos están unidos y son dependientes entre sí. En función del plan de estudio y etapa educativa, estos elementos pueden tener distinta profundidad y extensión en cuanto al contenido. Para comprender conceptos y dar sentido a ideas, al igual que a sus aplicaciones y conexiones, los alumnos deben exponerse a diversas experiencias de aprendizaje en las que se incorporen actividades y la utilización de las tecnologías, para ayudarlos a relacionar conceptos matemáticos abstractos con alguna experiencia concreta.
- Procesos. Se trata de las habilidades involucradas en el proceso de adquirir y aplicar los conocimientos matemáticos. Incorpora: razonamiento, comunicación y conexiones; habilidades de pensamiento y capacidad heurística; y aplicaciones y modelamiento. El razonamiento, la comunicación y conexiones tienen significados especiales (en las matemáticas): razonamiento, fabricar argumentos y examinar situaciones matemáticas; comunicación, utilización del lenguaje matemático para manifestar argumentos e ideas matemáticas; y conexiones, establecer lazos entre ideas matemáticas, entre las matemáticas y vida real y, también, las matemáticas y otras asignaturas.

  Las aplicaciones y modelamiento posibilitan a los discentes enlazar lo aprendido en matemáticas con el mundo real, mejorar la comprensibilidad de nociones y métodos matemáticos y, también, desplegar competencias matemáticas. El modelamiento consiste en perfeccionar y enunciar un modelo matemático para solucionar y representar problemas de la vida real.

  Las habilidades de pensamiento y capacidad heurística, indispensables para resolver problemas matemáticos. Las habilidades de pensamiento se utilizan en procesos de pensamiento. Las capacidades heurísticas son procedimientos que los alumnos emplean para acometer un problema con solución no obvia.
- Habilidades. Hacen referencia al cálculo numérico, manipulación algebraica, visualización espacial, análisis de datos, medida, uso de herramientas matemáticas y estimación. Para conseguir el desarrollo de estas habilidades, los alumnos deben tener la opción de usarlas y practicarlas. Además, no deben enseñarse como procedimientos.

- Actitudes. Hacen referencia a componentes afectivos del aprendizaje de la asignatura de matemáticas. Son: creencia, interés, apreciación, confianza y perseverancia. La actitud del alumno hacia las matemáticas está forjada por experiencias del aprendizaje. Se debe ofrecer el aprender de forma significativa, divertida y relevante.
- Metacognición. Hace referencia al autocontrol de los procesos de pensamiento en el momento de resolver problemas. Se concreta en el monitoreo del pensamiento propio y la autorregulación del aprendizaje. Para desarrollar conciencia y estrategias metacognitivas, así como saber cómo y cuándo usar estrategias, los discentes deben tener la ocasión de solucionar problemas abiertos y no rutinarios, discutir soluciones, discurrir en voz alta y reflexionar etc.

3.3.4. La estrategia de resolución de problemas con modelo de barras

En el último epígrafe, antes de empezar con la explicación de la propuesta de intervención, nos vamos a detener en la estrategia de resolución de problemas con modelo de barras.

Como expresa Matemáticas Método Singapur para España (2011), el modelo de barras permite hacer una representación de los datos y sus relaciones, para después hallar las operaciones y buscar la solución.

Según Urbano, Fernández y Fernández (2016), los pasos a seguir para aplicar el modelo de barras son:

> Leer con atención el problema completo; identificar los sujetos del problema; dibujar una barra unidad para cada uno de ellos; leer el problema de nuevo, haciendo paradas en cada dato numérico del enunciado; etiquetar las barras unidad con los datos suministrados por el enunciado; identificar la cantidad desconocida que constituye la pregunta del problema y etiquetarla; realizar las operaciones correspondientes y escribir el resultado en el gráfico; y redactar, como una oración completa, la solución del problema. (Urbano, Fernández y Fernández, 2016, p.25)

Como señala Matemáticas Método Singapur para España (2011), Kho (1987) establece 4 motivos para emplear el modelo de barras.

- Hace que sea más fácil comprender ideas como ratio, fracción o porcentaje.
- Ayuda a crear un plan para solucionar problemas aritméticos.
- Es menos abstracto que los métodos algebraicos.
- Alienta a los estudiantes a resolver problemas complejos.

En el Método Singapur, hay tres estructuras de modelo de barras: Modelo Parte-Todo; Modelo de Comparación; y Modelo Antes -Después.

Comenzamos con la primera de ellas: Modelo Parte-Todo. Según Matemáticas Método Singapur para España (2011), el todo es fragmentado en dos o más partes. Cuando se saben las partes, el estudiante puede determinar el todo sumando las partes. La resta se puede utilizar para localizar la parte que falta cuando conocemos el todo y una o más de las partes. Este modelo se puede utilizar para resolver problemas de división y multiplicación cuando el todo se divide en varias partes iguales.

Ejemplo: Juan anda 2 km. Pedro anda 4 km. ¿Cuántos kilómetros andan entre los dos?

Figura 5: Problema Parte - Todo. Fuente: EP.

Solución: 2 + 4 = 6 Km andan entre los dos.

Continuamos con la segunda de las estructuras: Modelo de Comparación. Teniendo en cuenta a Matemáticas Método Singapur para España (2011), al comparar dos o más cantidades, este modelo ilustra las relaciones entre ellas. Podemos calcular la ratio o la diferencia entre A y B cuando se muestran. Por otro lado, si la ratio o diferencia se representa en el modelo, podemos determinar A o B.

Ejemplo: Luis cogió 29 kg de manzanas y Álvaro cogió 16 kg. ¿Cuántos kilos menos cogió Álvaro que Luis?

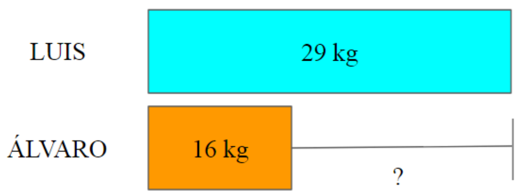


Figura 6: Problema Comparación. Fuente: EP.

Solución: 29 - 16 = 13 Kg menos cogió Álvaro que Luis.

Finalizamos con la tercera de las estructuras: Modelo Antes-Después. Según Matemáticas Método Singapur para España (2011), en este modelo se presenta la relación entre el valor nuevo y el inicial después de un aumento o disminución. Para estructuras difíciles, como las que se emplean en los retos de cálculo, se usa con frecuencia este modelo.

Ejemplo: Laura tenía 10 metros de tela. Le da 5 metros a Carlos. ¿Cuántos metros le quedan a Laura?

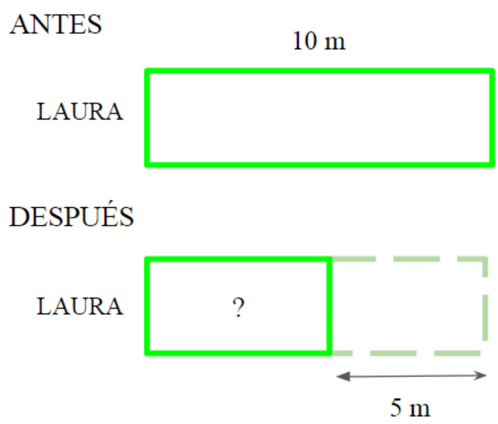


Figura 7: Problema Antes - Después. Fuente: EP.

Solución: 10 - 5 = 5 metros le quedan a Laura.

4.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Comenzaremos diciendo, a modo de introducción, que el diseño de esta propuesta tuvo como finalidad mejorar el método de enseñanza-aprendizaje en el tratamiento de la longitud, masa y capacidad. Generalmente, en los ejercicios de conversiones de unidades, se suele ofrecer desde el primer momento el truco típico del tema (escalera de unidades) no dando al alumnado la oportunidad de conseguir una comprensión.

Además, la justificación para elegir este tema (longitud, masa y capacidad) se debió a que es un conocimiento fundamental que deben adquirir los alumnos en Educación Primaria. Son conceptos que estarán siempre presentes en su vida diaria y, además, es un punto de conexión entre las matemáticas y el discente. A menudo les cuesta interiorizar cómo se relacionan las tres magnitudes, lo que supone un reto a nivel profesional.

Dentro de mi propuesta didáctica, trabajé sobre todo el enfoque CPA del Método Singapur. La idea fue conseguir que los estudiantes comprendieran y recordaran las equivalencias entre unidades de la misma magnitud (longitud, masa y capacidad) mediante la manipulación de materiales, para después trasladar esas experiencias a las conversiones de unidades y resolución de problemas. También se tuvo en cuenta los principios aportados por Dienes al método, ya que en la construcción de equivalencias se usaron diversos materiales (tiras de cartulinas con diversas longitudes, vasos con distinta capacidad o balanzas) para presentar los conceptos. Además, en la línea con lo que dice Skemp sobre la comprensión relacional, con la construcción de equivalencias mediante manipulativos se logró una comprensión de los aspectos involucrados en lugar de darles directamente la escalera (llevó a que los discentes realizaran posteriormente mejor las conversiones). Por otro lado, también se tuvo en cuenta a Vygotsky ya que se reflejó el trabajo en equipo. Cabe indicar que la estrategia de resolución de problemas con modelo de barras se considera muy útil y podría haber sido de aplicación en los problemas de esta propuesta, pero como se quiso focalizar más en la construcción de equivalencias de unidades, que es previo, no se incidió al no disponer de tiempo suficiente para abordarla con la profundidad que requiere.

La propuesta se hizo para alumnos de 5º de Educación Primaria de un colegio de Castilla y León. La clase de 5ºA cuenta con 23 alumnos y la clase de 5ºB cuenta con 24 alumnos.

Los objetivos que se plantearon para esta propuesta didáctica son los siguientes:

- Recordar los conceptos de longitud, masa y capacidad.
- Experimentar con materiales manipulativos para trabajar las equivalencias entre unidades.

- Ser capaz de estimar y comparar cualidades de objetos.
- Comprobar con instrumentos de medida la estimación realizada.
- Aplicar las equivalencias aprendidas a los cambios de unidades.
- Resolver problemas con unidades de las tres magnitudes.

Con esta propuesta, se buscó un aprendizaje significativo y que el alumno fuese el protagonista de todo el proceso. También que experimentaran, comparasen, aprendiesen y estuviesen motivados en cada una de las actividades.

Curricularmente me basé en el DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. Para la contextualización de esta propuesta de intervención de manera curricular y metodológica véase anexos 2 y 3, pp.51-54,55.

Además, el desarrollo de esta propuesta se realizó a través de un cuadernillo de trabajo elaborado previamente.

SESIONES QUE SE REALIZARON. Para ampliar la información de cada una de ellas, véase los anexos correspondientes a cada sesión.

- Sesión 1. Se planteó un cuestionario en el que se pretendía conocer cuáles eran los conocimientos previos de los alumnos. Se diseñó a partir de los conocimientos que según el currículo deberían conocer. Una vez finalizado, se corrigieron los errores, recordaron conceptos etc. (véase Anexo 4, pp.56-57).
- Sesión 2. Se plantearon actividades manipulativas para recordar, aprender y comprender las equivalencias entre unidades de longitud (véase Anexo 5, pp.58-61).
- Sesión 3. Se plantearon actividades manipulativas para recordar, aprender y comprender las equivalencias entre unidades de la misma magnitud: masa y capacidad (véase Anexo 6, pp.62-66).
- Sesión 4. Se plantearon actividades para trabajar la estimación, comparación y ordenación sobre alguna propiedad de distintos objetos (véase Anexo 7, pp.67-74).
- Sesión 5. Se plantearon actividades para trabajar los cambios de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad)

(véase Anexo 8, pp.75-77).

- Sesión 6. Se plantearon actividades para trabajar los cambios de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad). También se plantearon problemas relacionados con este tema, centrados principalmente en suma y resta (véase Anexo 9, pp.78-81).
- Sesión 7. Se plantearon actividades de repaso (véase Anexo 10, pp.82-85).
- Sesión 8. Se planteó una pequeña prueba de control formada por actividades muy similares a las realizadas durante la propuesta. Hubo diferentes tipos de exámenes (A, B y C; de más fácil a más difícil) en función de las dificultades de aprendizaje del alumno. Se llevó a cabo esta mecánica de los tres exámenes ya que su tutora lo realizaba de esta manera (véase Anexo 11, pp.86-92).

5.- EXPOSICIÓN DE RESULTADOS

Antes de empezar con la exposición de resultados, conviene destacar los siguientes aspectos.

En los cambios de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad): cuando se habla de procesos, se hace referencia a si ha escrito correctamente la medida que se da, si sabe si hay que multiplicar o dividir y por cuanto o entre cuanto; cuando se habla de resultados, se hace referencia a si la solución numérica es correcta; y cuando se habla de unidades finales, se hace referencia a si ha escrito la unidad a la que se pasa.

En los cambios de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad): cuando se habla de procesos, se hace referencia a si ha escrito correctamente las medidas, si sabe si hay que multiplicar o dividir en cada una de las medidas y por cuanto o entre cuanto; cuando se habla de resultados de los procesos, se hace referencia a si ha resuelto correctamente las operaciones de los procesos; cuando se habla de sumas de resultados, se hace referencia a si ha sumado correctamente los resultados de los procesos; y cuando se habla de soluciones finales con unidad, se hace referencia a si ha escrito la unidad a la que se pasa.

En la realización de problemas: cuando se habla de conversión necesaria, se hace referencia a si ha realizado bien el cambio de unidad para resolver de manera correcta el problema; cuando se habla de operación, se hace referencia a si sabe si hay que sumar, restar, multiplicar o dividir; cuando se habla de solución, se hace referencia a si ha resuelto numéricamente de manera correcta el problema; y cuando se habla de unidad final o lo que pida la pregunta del problema, se hace referencia a que escriba la unidad (si pregunta gramos, escriba gramos etc.) o aspecto que pueda pedir la pregunta del problema (si pregunta cubos llenos, escriba cubos llenos etc.).

Destacar la nomenclatura en relación con las calificaciones finales: insuficiente (IN), suficiente (SU), bien (BI), notable (NT) y sobresaliente (SB).

Dentro de cada clase (5ºA y 5ºB), hay tres subgrupos: los que realizan el examen final tipo A (subgrupo A), los que realizan el examen final tipo B (subgrupo B) y los que realizan el examen final tipo C (subgrupo C). En la tabla 3 se recoge la cantidad de alumnos de cada clase y subgrupo.

Tabla 3

Cantidad de alumnos de cada clase y subgrupo

CLASE/SUBGRUPO	5ºA (23 estudiantes)	5ºB (24 estudiantes)
SUBGRUPO A	8	8
SUBGRUPO B	14	15
SUBGRUPO C	1	1

Nota: EP.

Como se ha indicado anteriormente, el motivo de realizar tres exámenes se debe a la forma de trabajar de la tutora. A continuación, describimos las diferencias entre cada examen.

- Examen final tipo A. Es más fácil y está orientado al alumnado que presenta más dificultades en el aprendizaje. Aunque las cuatro primeras preguntas sean comunes para los tres exámenes, se ha buscado que las conversiones de unidades (de forma incompleja y compleja) sean más fáciles (en cuanto a realizar el proceso y resolver la operación). En cuanto a los problemas, se ha buscado que su resolución fuese más sencilla.

- Examen final tipo B. Es de un nivel intermedio y está orientado al alumnado que no presenta tantas dificultades en el aprendizaje. Aunque las cuatro primeras preguntas sean comunes para los tres exámenes, se ha buscado que las conversiones de unidades (de forma incompleja y compleja) sean más exigentes (en cuanto a realizar el proceso y resolver la operación). En cuanto a los problemas, se ha buscado que no sean tan sencillos como los del examen final tipo A y, por consiguiente, sean más rigurosos.
- Examen final tipo C. Es de un nivel mayor al de los exámenes anteriores y está orientado al alumnado que no presenta ninguna dificultad en el aprendizaje. Aunque las cuatro primeras preguntas sean comunes para los tres exámenes, se ha buscado que las conversiones de unidades (de forma incompleja y compleja) sean más exigentes que la de los exámenes anteriores (en cuanto a realizar el proceso y resolver la operación). En cuanto a los problemas, se ha buscado que sean más complicados que los de los exámenes anteriores para que así estén motivados ante ese reto.

Para valorar si la propuesta de intervención ha promovido el aprendizaje que se buscaba con la misma, a continuación, se comparan, para cada subgrupo de cada clase, las respuestas dadas en la prueba inicial con las que dieron en la prueba final destacando el número de estudiantes con algún error o no escribiendo nada en alguno de los apartados o aspectos y ofreciendo, a modo de resumen final, una comparación gráfica entre los resultados globales obtenidos en la prueba inicial y los obtenidos en la prueba final.

Empezamos por el subgrupo A de la clase 5ºA.

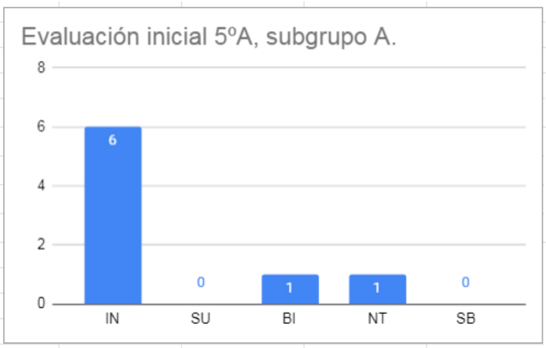
- Si comparamos las respuestas dadas sobre las definiciones de las magnitudes trabajadas, en la evaluación inicial 8 alumnos tuvieron algún error o no escribieron nada en alguna de ellas (dentro de esos ocho alumnos, uno no contestó la pregunta). Algunas definiciones erróneas fueron: sirve para medir el peso de algo (masa), es para medir las cosas (longitud) o la masa del pan (masa). Pero también escribieron alguna correcta como: es la distancia que hay entre dos puntos (longitud). Sin embargo, en la prueba final 3 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguna de ellas (dentro de esos tres estudiantes, uno no contestó la pregunta). Dieron definiciones más precisas y matemáticamente correctas como: distancia que hay entre 2 puntos (longitud), cantidad de materia que tiene un cuerpo (masa) o cantidad de líquido que cabe dentro de un objeto (capacidad). Cabe destacar que siguieron escribiendo alguna definición errónea: es lo que pesa (capacidad).

- En cuanto a las preguntas sobre cuál es la unidad principal de cada magnitud, en la evaluación inicial 4 alumnos tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados (dentro de esos cuatro alumnos, uno no contestó la pregunta). Sin embargo, en la evaluación final 1 estudiante tuvo algún error o no escribió nada en alguno de los apartados.
- En cuanto a las preguntas sobre un instrumento de medida de cada magnitud, en la evaluación inicial 8 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados (dentro de esos ocho estudiantes, uno no contestó la pregunta). Sin embargo, en la prueba final 3 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.
- En relación a las preguntas ¿en qué unidad lo expresas?, en la evaluación inicial 8 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados. Siete estudiantes escribieron en algún apartado el nombre de la magnitud. Sin embargo, en la evaluación final 3 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.
- En cuanto a las preguntas sobre conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad), en la evaluación inicial 8 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos (dentro de esos ocho alumnos, dos no realizaron el ejercicio). En concreto: ocho estudiantes en alguno de los procesos (nadie escribió que hicieron para llegar a la solución), seis estudiantes en alguno de los resultados y siete estudiantes en alguna de las unidades finales. Sin embargo, en la prueba final 3 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos. En concreto: un alumno en alguno de los procesos, dos alumnos en alguno de los resultados y tres alumnos en alguna de las unidades finales.
- En cuanto a la pregunta de los múltiplos y submúltiplos (solo evaluación inicial),

fue resuelta correctamente por todos los alumnos.

- En relación a las conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad), solo evaluación final, 5 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos. En concreto: cuatro alumnos en alguno de los procesos, cuatro alumnos en alguno de los resultados de los procesos, cinco estudiantes en alguna de las sumas de resultados y tres discentes en alguna de las soluciones finales con unidad.
- Para finalizar, los problemas (solo evaluación final). En el primer problema, tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos 6 estudiantes. En concreto: tres estudiantes en la conversión necesaria, tres alumnos en alguna de las operaciones, cinco discentes en alguna de las soluciones y cuatro alumnos en alguna de las unidades finales. En el segundo problema, tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos 4 estudiantes. En concreto: cuatro estudiantes en la conversión necesaria, tres alumnos en alguna de las operaciones, cuatro discentes en alguna de las soluciones y dos alumnos en alguna de las unidades finales.

Como se aprecia en los resultados anteriores, el número de estudiantes con algún error o no escribiendo nada en alguno de los apartados o aspectos se ha reducido, sobre todo en las preguntas ¿en qué unidad lo expresas?, definiciones, instrumento de medida y conversiones expresadas de forma incompleja. También se ha observado que ha disminuido el número de apartados o aspectos con errores. Esto se refleja en los resultados, que tal y como se muestran en la Figura 8, han paso de 6 IN, 1 BI y 1 NT a 2 SU, 2 BI, 1 NT y 3 SB. Los resultados finales han sido buenos, más aún al tratarse del subgrupo que suele tener más dificultades.



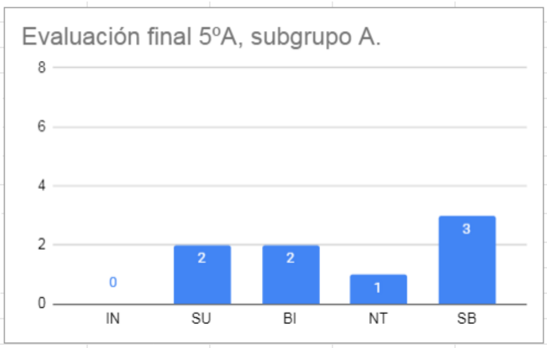


Figura 8: Calificaciones de 5ºA, subgrupo A de ambas evaluaciones. Fuente: EP.

Continuamos por el subgrupo B de la clase 5ºA.

- Si comparamos las respuestas dadas sobre las definiciones de las magnitudes trabajadas, en la evaluación inicial 14 alumnos tuvieron algún error o no escribieron nada en alguna de ellas. Algunas definiciones erróneas fueron: lo que pesa un objeto (masa), la distancia indica algo (longitud) o se utiliza para saber la capacidad de algo (capacidad). Pero también escribieron alguna correcta como: la cantidad de líquido que puede contener un recipiente (capacidad) o es la distancia que hay entre dos puntos (longitud). Sin embargo, en la prueba final 3 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguna de ellas. Dieron definiciones más precisas y matemáticamente correctas como: distancia o espacio que hay entre dos puntos (longitud), cantidad de materia que tiene un cuerpo (masa) o es la cantidad de líquido que cabe dentro de un objeto (capacidad). Cabe destacar que siguieron escribiendo alguna definición errónea: el peso de algún objeto (masa) o lo que ocupa algo (capacidad).
- En cuanto a las preguntas sobre cuál es la unidad principal de cada magnitud, en la evaluación inicial 2 alumnos tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados. Sin embargo, en la evaluación final el ejercicio fue resuelto correctamente por todos los discentes.
- En cuanto a las preguntas sobre un instrumento de medida de cada magnitud, en la evaluación inicial 13 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados. Sin embargo, en la prueba final 2 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.
- En relación a las preguntas ¿en qué unidad lo expresas?, en la evaluación inicial 14 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados (dentro de esos catorce alumnos, uno no realizó el ejercicio). Cuatro estudiantes escribieron en algún apartado el nombre de la magnitud. Sin embargo, en la evaluación final 11 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.
- En cuanto a las preguntas sobre conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad), en la evaluación inicial 14 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los

aspectos (dentro de esos catorce alumnos, uno no realizó el ejercicio). En concreto: catorce alumnos en alguno de los procesos (nadie escribió que han hecho para llegar a la solución. Algunos sí explicaron que dividiendo y multiplicando; añadiendo y quitando 000; o dividiendo porque es menor y multiplicando porque es mayor. Pero, en ningún caso, especificaron por cuanto o entre cuanto), seis estudiantes en alguno de los resultados y catorce discentes en alguna de las unidades finales. Sin embargo, en la prueba final 7 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos. En concreto: dos alumnos en alguno de los procesos, seis estudiantes en alguno de los resultados y dos alumnos en alguna de las unidades finales.

- En cuanto a la pregunta de los múltiplos y submúltiplos (solo evaluación inicial), 1 estudiante no la contestó. El resto, resolvieron el ejercicio correctamente.
- En relación a las conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad), solo evaluación final, 9 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos. En concreto, dos alumnos en alguno de los procesos, tres estudiantes en alguno de los resultados de los procesos, cinco discentes en alguna de las sumas de resultados y cinco alumnos en alguna de las soluciones finales con unidad.
- Para finalizar, los problemas (solo evaluación final). En el primer problema, tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos 2 estudiantes. En concreto, un estudiante en alguna de las conversiones necesarias, cero alumnos en alguna de las operaciones, un discente en alguna de las soluciones y un alumno en alguna de las unidades finales. En el segundo problema, tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos 1 estudiante. En concreto, cero estudiantes en la conversión necesaria, un alumno en la operación, un discente en la solución y un alumno en el aspecto final del problema.

Como se aprecia en los resultados anteriores, el número de estudiantes con algún error o no escribiendo nada en alguno de los apartados o aspectos se ha reducido, sobre todo en las preguntas definiciones, instrumento de medida y conversiones expresadas de forma incompleja. También se ha observado que ha disminuido el número de apartados o aspectos con errores. Esto se refleja en los resultados, que tal y como se muestran en la

Figura 9, han pasado de 2 IN, 6 SU, 3 BI y 3 NT a 1 BI, 4 NT y 9 SB.

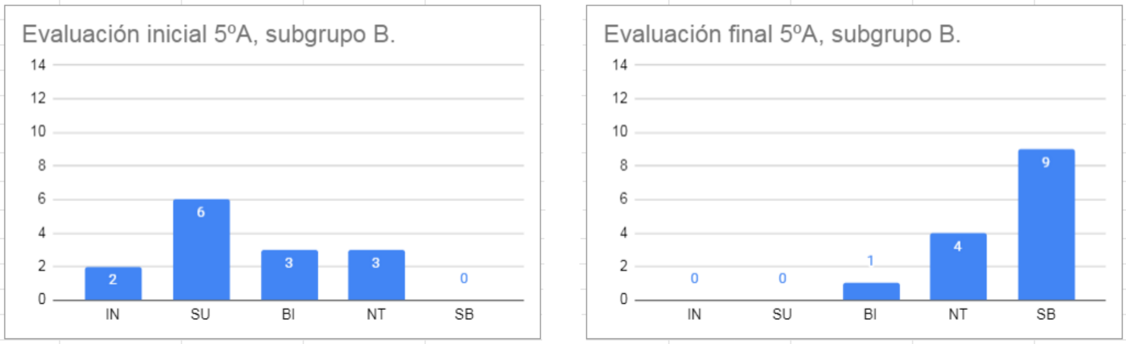


Figura 9: Calificaciones de 5ºA, subgrupo B de ambas evaluaciones. Fuente: EP.

Para finalizar con 5ºA, nos centramos ahora en el subgrupo C.

- Si comparamos las respuestas dadas sobre las definiciones de las magnitudes trabajadas, en la evaluación inicial tuvo algún error o no escribió nada en alguna de ellas. Las definiciones fueron: es la distancia que hay entre dos puntos (longitud), saber el peso de algo (masa) y cantidad de líquido que cabe en un recipiente (capacidad). Sin embargo, en la prueba final las definiciones fueron redactadas correctamente: distancia que hay entre dos puntos (longitud), cantidad de materia que tiene un cuerpo (masa) y cantidad de líquido que cabe en un objeto (capacidad).
- En cuanto a las preguntas sobre cuál es la unidad principal de cada magnitud, tanto en la evaluación inicial como final fue resuelto el ejercicio correctamente.
- En cuanto a las preguntas sobre un instrumento de medida de cada magnitud, en la evaluación inicial tuvo algún error o no escribió nada en alguno de los apartados. Sin embargo, en la prueba final el ejercicio fue resuelto correctamente.
- En relación a las preguntas ¿en qué unidad lo expresas?, tanto en la evaluación inicial como final tuvo algún error o no escribió nada en alguno de los apartados.
- En cuanto a las preguntas sobre conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad), en la evaluación inicial tuvo algún error o no escribió nada en alguno de los aspectos. En concreto: no escribió los procesos, tuvo un error en uno de los resultados y no escribió ninguna de las unidades finales. Sin embargo, en la prueba final resolvió

correctamente todo el ejercicio.

- En cuanto a la pregunta de los múltiplos y submúltiplos (solo evaluación inicial), las conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad), solo evaluación final, y los problemas (solo evaluación final), fue resuelto correctamente.

Como se aprecia en los resultados anteriores, la cantidad de errores se ha reducido, sobre todo en las preguntas definiciones, instrumento de medida y conversiones expresadas de forma incompleja. Esto se refleja en los resultados, que tal y como se muestran en la Figura 10, ha pasado de NT a SB.

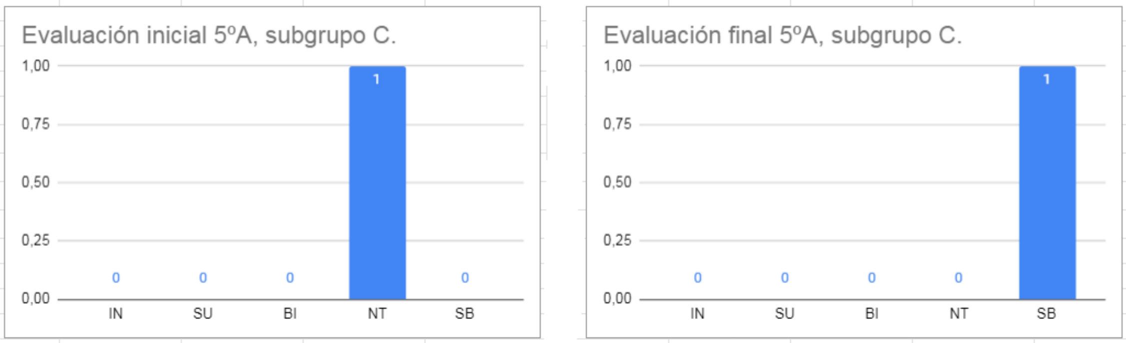


Figura 10: Calificaciones de 5ºA, subgrupo C de ambas evaluaciones. Fuente: EP.

Ahora comenzamos con el subgrupo A de 5ºB.

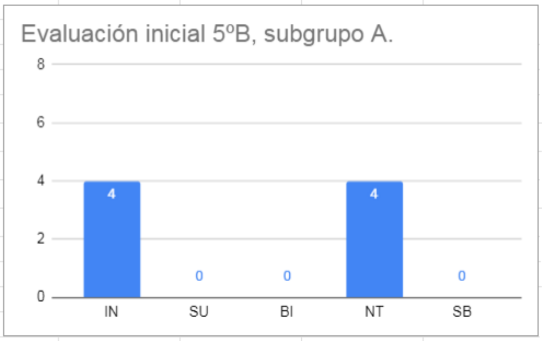
- Si comparamos las respuestas dadas sobre las definiciones de las magnitudes trabajadas, en la evaluación inicial 8 alumnos tuvieron algún error o no escribieron nada en alguna de ellas. Algunas definiciones erróneas fueron: lo que pesa algo (masa), metro (longitud) o litro (capacidad). Pero también dieron alguna correcta como: la distancia entre dos puntos (longitud) o es la cantidad de líquido que tiene un recipiente (capacidad). Sin embargo, en la prueba final 7 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguna de ellas. Dieron definiciones más precisas y matemáticamente correctas: la distancia que hay entre dos puntos (longitud), cantidad de materia que tiene un cuerpo (masa) o la cantidad de líquido que cabe en un objeto (capacidad). Cabe destacar que siguieron escribiendo alguna definición errónea: la masa sirve para pesar cosas como manzana o mosca (masa) o la capacidad es cuanto hay en un recipiente como hay 2 litros de agua (capacidad).

- En cuanto a las preguntas sobre cuál es la unidad principal de cada magnitud, en la evaluación inicial 1 alumno tuvo algún error o no escribió nada en alguno de los apartados (ese estudiante no contestó la pregunta). Sin embargo, en la evaluación final 2 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.

- En cuanto a las preguntas sobre un instrumento de medida de cada magnitud, en la evaluación inicial 8 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados. Sin embargo, en la prueba final 3 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.
- En relación a las preguntas ¿en qué unidad lo expresas?, en la evaluación inicial 8 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados. Tres estudiantes escribieron en algún apartado el nombre de la magnitud. Sin embargo, en la evaluación final 3 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.
- En cuanto a las preguntas sobre conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad), en la evaluación inicial 8 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos (dentro de esos ocho estudiantes, uno no realizó el ejercicio). En concreto: ocho estudiantes en alguno de los procesos (nadie escribió que hicieron para llegar a la solución), tres estudiantes en alguno de los resultados y ocho estudiantes en alguna de las unidades finales. Sin embargo, en la prueba final 6 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos. En concreto: dos discentes en alguno de los procesos, tres alumnos en alguno de los resultados y tres estudiantes en alguna de las unidades finales.
- En cuanto a la pregunta de los múltiplos y submúltiplos (solo evaluación inicial), un discente no realizó correctamente el ejercicio. El resto de alumnos, sí.
- En relación a las conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad), solo evaluación final, 6 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos. En concreto, tres estudiantes en alguno de los procesos, cuatro alumnos en alguno de los resultados de los procesos, seis estudiantes en alguna de las sumas de resultados y dos discentes en alguna de las soluciones finales con unidad.

- Para finalizar, los problemas (solo evaluación final). En el primer problema, tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos 5 estudiantes (dentro de esos cinco alumnos, uno no realizó el ejercicio). En concreto, dos estudiantes en la conversión necesaria, dos alumnos en alguna de las operaciones, tres discentes en alguna de las soluciones y cinco alumnos en alguna de las unidades finales. En el segundo problema, tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos 6 estudiantes (dentro de esos seis estudiantes, uno no realizó el ejercicio). En concreto, cinco estudiantes en la conversión necesaria, dos alumnos en alguna de las operaciones, seis discentes en alguna de las soluciones y tres alumnos en alguna de las unidades finales.

Como se aprecia en los resultados anteriores, el número de estudiantes con algún error o no escribiendo nada en alguno de los apartados o aspectos se ha reducido, sobre todo en las preguntas definiciones, ¿en qué unidad lo expresas?, instrumento de medida y conversiones expresadas de forma incompleja. También se ha observado que ha disminuido el número de apartados o aspectos con errores. Esto se refleja en los resultados, que tal y como se muestran en la Figura 11, han pasado de 4 IN y 4 NT a 1 IN, 1 BI, 4 NT y 2 SB. Los resultados finales han sido buenos, más aún al tratarse del subgrupo que suele tener más dificultades.



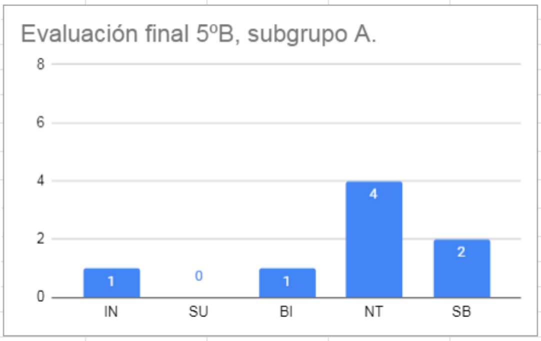


Figura 11: Calificaciones de 5ºB, subgrupo A de ambas evaluaciones. Fuente: EP.

Continuamos por el subgrupo B de la clase 5ºB.

- Si comparamos las respuestas dadas sobre las definiciones de las magnitudes trabajadas, en la evaluación inicial 15 alumnos tuvieron algún error o no escribieron nada en alguna de ellas (dentro de esos quince estudiantes, uno no realizó el ejercicio). Algunas de las definiciones erróneas fueron: el largo de algún objeto o ser vivo (longitud), el peso (masa), lo que cabe en un objeto (capacidad) o la capacidad de algo (capacidad). Pero también dieron alguna definición correcta como: la distancia entre dos puntos (longitud). Sin embargo, en la prueba final 8 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguna de ellas. Dieron definiciones más precisas y matemáticamente correctas como: la distancia que hay entre dos puntos (longitud), es la cantidad de materia que tiene un cuerpo (masa) o es la cantidad de líquido que cabe en un objeto (capacidad). Cabe destacar que siguieron escribiendo alguna definición errónea: para pesar la capacidad de un vaso de agua (capacidad) o para pesar cuánto pesa una fruta (masa).

- En cuanto a las preguntas sobre cuál es la unidad principal de cada magnitud, en la evaluación inicial 6 alumnos tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados (dentro de esos seis estudiantes, uno no realizó el ejercicio). Sin embargo, en la evaluación final el ejercicio fue resuelto correctamente por todos los discentes.
- En cuanto a las preguntas sobre un instrumento de medida de cada magnitud, en la evaluación inicial 12 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados (dentro de esos doce estudiantes, uno no realizó el ejercicio). Sin embargo, en la prueba final 3 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.
- En relación a las preguntas ¿en qué unidad lo expresas?, en la evaluación inicial 15 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados (dentro de esos quince alumnos, uno no realizó el ejercicio). Destacar que cinco estudiantes escribieron en algún apartado, el nombre de la magnitud. Sin embargo, en la evaluación final 8 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados.
- En cuanto a las preguntas sobre conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad), en la evaluación inicial 15 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos (dentro de esos quince alumnos, dos no realizaron el ejercicio). En concreto: quince alumnos en alguno de los procesos (nadie escribió que hicieron para llegar a la solución. Algunos sí explicaron por qué se divide y se multiplica; multiplicando y dividiendo para poder pasarlo; multiplicando cuando lo haces

más pequeño y dividiendo cuando lo haces más grande porque son las reglas. Pero, en ningún caso, especificaron por cuanto o entre cuanto), catorce estudiantes en alguno de los resultados y quince discentes en alguna de las unidades finales. Sin embargo, en la prueba final 9 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos. En concreto: tres alumnos en alguno de los procesos, ocho estudiantes en alguno de los resultados y cuatro alumnos en alguna de las unidades finales.

- En cuanto a la pregunta de los múltiplos y submúltiplos (solo evaluación inicial), tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los apartados 2 estudiantes. Uno no contestó la pregunta y otro resolvió el ejercicio incorrectamente.
- En relación a las conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad), solo evaluación final, 5 estudiantes tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos. En concreto, cero alumnos en alguno de los procesos, tres estudiantes en alguno de los resultados de los procesos, cinco discentes en alguna de las sumas de resultados y cero alumnos en alguna de las soluciones finales con unidad.
- Para finalizar, los problemas (solo evaluación final). En el primer problema, tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos 5 estudiantes. En concreto: un estudiante en alguna de las conversiones necesarias, un alumno en alguna de las operaciones, cuatro discentes en alguna de las soluciones y un alumno en alguna de las unidades finales. En el segundo problema, tuvieron algún error o no escribieron nada en alguno de los aspectos 5 estudiantes. En concreto: cero estudiantes en la conversión necesaria, dos alumnos en la operación, dos discentes en la solución y tres alumnos en el aspecto final del problema.

Como se aprecia en los resultados anteriores, el número de estudiantes con algún error o no escribiendo nada en alguno de los apartados o aspectos se ha reducido, sobre todo en las preguntas definiciones, ¿en qué unidad lo expresas?, instrumento de medida, unidad principal y conversiones expresadas de forma incompleja. También se ha observado que ha disminuido el número de apartados o aspectos con errores. Esto se refleja en los resultados, que tal y como se muestran en la Figura 12, han pasado de 2 IN, 9 SU, 3 BI y 1NT a 1 SU, 1 BI, 6 NT y 7 SB.

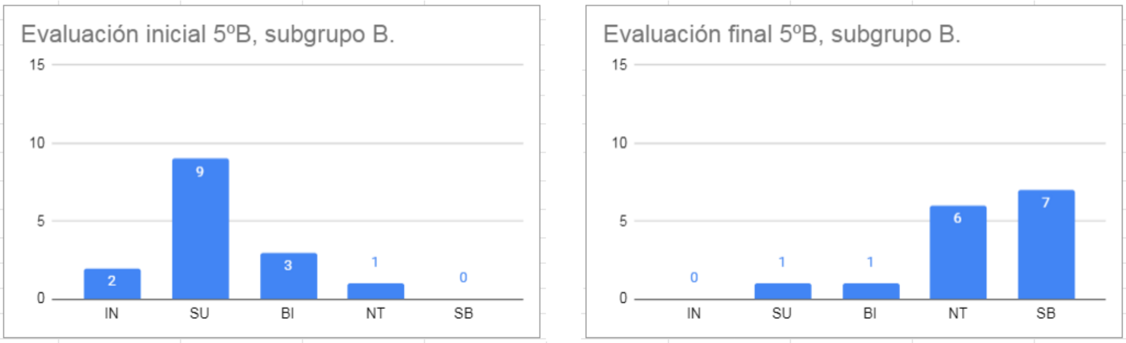


Figura 12: Calificaciones de 5ºB, subgrupo B de ambas evaluaciones. Fuente: EP.

Para finalizar con 5ºB, nos centramos ahora en el subgrupo C.

- Si comparamos las respuestas dadas sobre las definiciones de las magnitudes trabajadas, en la evaluación inicial tuvo algún error o no escribió nada en alguna de ellas. Las definiciones fueron: la distancia entre dos puntos (longitud), cuánto pesa un objeto (masa) y la cantidad que cabe en un objeto (capacidad). Sin embargo, en la prueba final las definiciones fueron redactadas correctamente: la distancia que hay entre dos puntos (longitud), la cantidad de materia que tiene un cuerpo (masa) y la cantidad de líquido que cabe dentro de un objeto (capacidad).
- En cuanto a las preguntas sobre cuál es la unidad principal de cada magnitud, tanto en la evaluación inicial como final fue resuelto el ejercicio correctamente.
- En cuanto a las preguntas sobre un instrumento de medida de cada magnitud, tanto en la evaluación inicial como final tuvo algún error o no escribió nada en alguno de los apartados.
- En relación a las preguntas ¿en qué unidad lo expresas?, en la evaluación inicial tuvo algún error o no escribió nada en alguno de los apartados. En la evaluación final, el ejercicio fue resuelto correctamente.
- En cuanto a las preguntas sobre conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad), en la evaluación inicial tuvo algún error o no escribió nada en alguno de los aspectos. En concreto: no escribió los procesos a seguir en ningún apartado (sí que escribió multiplicando o dividiendo, pero no especificó por cuanto o entre cuanto), todos

los resultados los escribió bien y no escribió ninguna unidad final. Sin embargo, en la prueba final resolvió correctamente todo el ejercicio.

- En cuanto a la pregunta de los múltiplos y submúltiplos (solo evaluación inicial), las conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad), solo evaluación final, y los problemas (solo evaluación final), fue resuelto correctamente.

Como se aprecia en los resultados anteriores, la cantidad de errores se ha reducido, sobre todo en las preguntas definiciones y conversiones expresadas de forma incompleja. Esto se refleja en los resultados, que tal y como se muestran en la Figura 13, ha pasado de NT a SB.

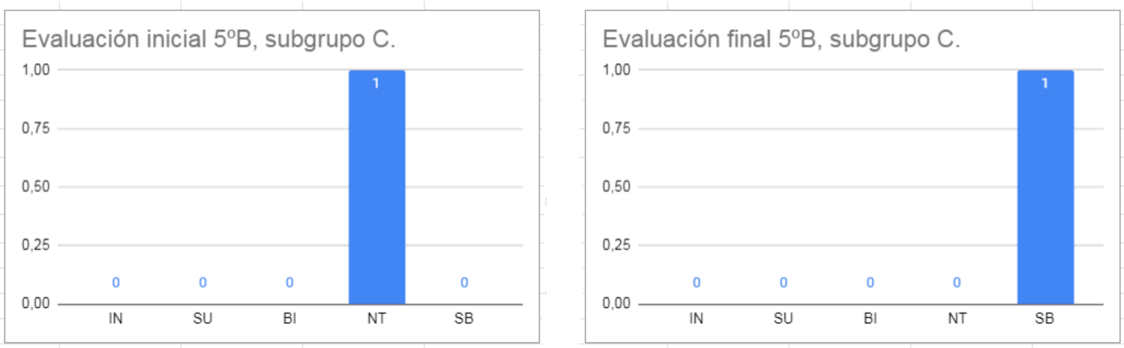


Figura 13: Calificaciones de 5ºB, subgrupo C de ambas evaluaciones. Fuente: EP.

En definitiva, en ambas clases se observan grandes mejoras.

En la evaluación final, en cuanto a las conversiones expresadas de forma incompleja y compleja, podemos afirmar que las experiencias previas con materiales ayudan a recordar y aprender las equivalencias entre unidades y, así, aplicarlas correctamente a las conversiones. Cabe destacar que hay estudiantes que realizan bien el proceso, pero fallan en la resolución de la operación. Por ejemplo: saben que hay que hacer 51:10, pero luego no resuelven bien el cálculo; o no saben colocar un número entero debajo de uno decimal, para después sumarlos (este último aspecto con las conversiones expresadas de forma compleja). También, muchos de los discentes con errores (ya sea en procesos, resultados o unidades finales -conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja- o procesos, resultados de los procesos, sumas de resultados o soluciones finales con unidad -conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja-), se deben a despistes ya que en el resto de apartados no manifiestan dificultades o falta de comprensión (errores puntuales y aislados). En la prueba inicial, en la cual solo hay conversiones expresadas de forma incompleja, casi la totalidad de los alumnos no escriben la unidad final a la que pasan y, en algunos casos, la escriben mal. Aunque hay una pregunta que dice ¿cómo lo has hecho?, muy pocos la contestan. Algunos sí que explican que multiplicando y dividiendo, pero no especifican por cuanto o entre cuanto. También, siendo la resolución de las operaciones muy sencilla, en algunos casos se ven grandes fallos (aún así, también hay estudiantes con pocos errores en ese aspecto). Mencionar que en la evaluación inicial tienen algún conocimiento, pero en la evaluación final lo perfeccionan. Esto nos lleva a pensar que consiguen conocimientos y, lo más importante, comprensión.

En cuanto a la resolución de problemas, solo en la evaluación final, no manifiestan dificultades. Sin embargo, los estudiantes del examen final tipo A (tanto en 5ºA como en 5ºB) cometen más errores. A pesar de que los problemas son muy básicos, hay más erratas. Algunos de los fallos, aunque en no todos los discentes, son los siguientes: escriben mal algún dato o no lo escriben, no hacen las conversiones necesarias (o sí, pero de manera errónea) o desconocen la operación que deben usar para realizar el problema.

Si nos detenemos en la pregunta de las definiciones, se observa que se perfeccionan de una prueba a otra y, las que escriben en la final, son generalizadas entre los estudiantes. Por ejemplo (o similares): distancia entre dos puntos (longitud), cantidad de materia que tiene un cuerpo (masa) y cantidad de líquido que cabe dentro de un objeto (capacidad). No obstante, en la evaluación final todavía hay algunas definiciones poco precisas o matemáticamente incorrectas (es menor el número de estudiantes respecto a la prueba inicial).

Centrándonos en la unidad principal de cada magnitud, no expresan especiales dificultades en ambas evaluaciones. Resaltar que en la evaluación inicial, hay algún fallo de más. Algún ejemplo de fallo es: evaluación inicial (litro - unidad principal de masa) y evaluación final (escribe todas las unidades de medida de cada magnitud).

Tenemos mejoras con la pregunta del instrumento de medida. Puede deberse a la posibilidad de tocar, ver, trabajar y experimentar con ese tipo de materiales. Aunque en la evaluación inicial hay estudiantes que sí conocen instrumentos de medida, otros alumnos tienen más dificultades con la pregunta. Cabe destacar que de una prueba a otra, matizan el instrumento de medida de capacidad. Por ejemplo: en vez de jarra, escriben jarra medidora/graduada/con medidas. Aun así, en la prueba final, alguno escribe solo jarra (pero muy pocos estudiantes). Algún ejemplo de fallo es: evaluación inicial (mesa - instrumento de medida de masa) y evaluación final (peso - instrumento de medida de masa).

La pregunta ¿en qué unidad lo expresas?, es la que más errores contiene. Si se comparan ambas pruebas, se observan mejoras en todos los estudiantes. En la evaluación final, el máximo número de fallos está comprendido entre uno y tres apartados. En esta pregunta se consigue que comprendan que magnitud y unidad no es lo mismo (error cometido por varios estudiantes en ambas clases en la evaluación inicial). También, en ambas pruebas, algunos estudiantes confunden la magnitud de la que tienen que elegir la unidad con la situación planteada. Por ejemplo: eligen como unidad ml, para el grosor de una moneda. Algún ejemplo de fallo es: evaluación inicial (kg - capacidad de una lata de refresco) y evaluación final (L - capacidad de una jeringuilla).

En la pregunta de múltiplos y submúltiplos (evaluación inicial), los estudiantes no muestran muchas dificultades. Esto nos lleva a la conclusión de que comprenden estos conceptos.

6.- CONCLUSIONES

El Método Singapur busca en los estudiantes la comprensión y no la repetición. Además, fomenta el progreso en los conocimientos de una manera secuencial. Primero se trabajan los conceptos con manipulativos, después los dibujan y finalmente se trabaja con la simbología abstracta. De esta manera, los contenidos se desarrollan paulatinamente (desarrollo en espiral). Este método da importancia a la resolución de problemas y, para realizarla, destacan los conceptos de actitudes, procesos, metacognición, conceptos y habilidades.

En nuestra propuesta, se trabaja el enfoque CPA. Pero también se tienen en cuenta las aportaciones de Dienes, ya que en la construcción de las equivalencias se utilizan diversos materiales (tiras de cartulinas con diversas longitudes, vasos con distintas capacidades o balanzas) para presentar los conceptos. Además, en línea con lo que dice Skemp sobre la comprensión relacional, con la construcción de las equivalencias mediante manipulativos se logra una comprensión de los aspectos involucrados en lugar de darles directamente la escalera (lleva a que los discentes realizan posteriormente mejor las conversiones). También se tiene en cuenta a Vygotsky y su idea de que las interacciones sociales juegan un papel crucial cuando los niños aprenden (apoya el trabajo cooperativo en el aula). Aunque la estrategia de resolución de problemas con modelo de barras es muy útil, en la propuesta no se incide al no disponer de tiempo suficiente para abordarla con la profundidad que requiere. Además, se pretende focalizar más en la construcción de equivalencias.

La construcción de referentes se trabaja en Singapur en los primeros cursos y, en nuestro caso, se lleva a cabo en 5º por las deficiencias sobre ello que hay en los alumnos. Nos podemos aventurar a decir que, de haberse hecho este trabajo concienzudamente en las primeras etapas, se podrían haber abordado algunas cuestiones más profundas. Cabe recalcar la necesidad de empezar con lo concreto, que en el caso de la medida, pasa, entre otras cosas, por manipular las diferentes unidades de medida y las mediciones directas.

Cabe señalar que esta metodología se utiliza en el aula durante un período de tiempo muy breve. Para poder evaluar adecuadamente su eficacia, sería necesario emplearla durante uno o más cursos. Además, para reafirmar los grandes resultados, sería interesante comprobar si el próximo curso mantienen los aprendizajes logrados (aunque es algo fuera del alcance del presente TFG). Como se destaca en el análisis de resultados, algunos estudiantes tienen dificultades a la hora de trabajar con los números decimales. Sería necesario hacer propuestas de intervención para lograr una mejor comprensión de ese tema. Aunque hay mejoras, todo apunta a que una intervención con materiales (aplicando el principio CPA) también supondría un perfeccionamiento en ese ámbito (por ejemplo, utilizar bloques multibase).

Por otro lado, utilizar materiales refuerza la idea de que trabajar con ellos supone una mejora con respecto al aprendizaje y la comprensión, ya que estudiantes con dificultades en la asignatura consiguen sacar una calificación final muy buena. Además, dentro de esta propuesta, cabe destacar la motivación de los alumnos a la hora de trabajar con los materiales. Normalmente hay estudiantes que no se interesan por las actividades de matemáticas pero, en las sesiones iniciales con materiales, están mucho más dispuestos, interesados y colaborativos. Recalcar que se ayudan entre ellos, lo que vincula esto al desarrollo de las competencias socioafectivas y el sentido socioafectivo del nuevo currículo. Podemos destacar que se trataría de una motivación más intrínseca (debida al aprendizaje y comprensión de los propios conceptos matemáticos) que extrínseca (promovida por una recompensa externa).

A pesar de que mis impresiones iniciales son dubitativas, compruebo con este enfoque que parece conseguir lo que se propone. A la vez que es un aprendizaje para los discentes, también es un aprendizaje personal para mi futuro y que sin duda mejorará mi práctica docente.

Para finalizar, el uso de materiales ayuda a los alumnos a comprender las ideas matemáticas de una forma diferente. Los resultados son positivos, a pesar de las impresiones iniciales de los discentes sobre el método que se propone. Además de cambiar el ambiente del aula, se cumplen los objetivos. Por otro lado, los estudiantes adquieren una nueva perspectiva sobre la asignatura: disfrutan y se divierten mientras trabajan en ideas matemáticas.

7.- BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Aramburu, M. (2004). Jerome Seymour Bruner: de la percepción al lenguaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, *34*(1), 1-19. https://doi.org/10.35362/rie3412902

DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León, 190*, de 30 de septiembre de 2022. https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-2.pdf

De la Osa, A. (s.f.). *La importancia de las matemáticas en la vida*. Smartick. https://www.smartick.es/blog/padres-y-profesores/educacion/importancia-de-las-matematicas/#:~:text=Les%20ayuda%20a%20ser%20l%C3%B3gicos,confianza%20en%20los%20resultados%20obtenidos

Kaur, B. (2014). Evolution of Singapore's school mathematics curriculum [Evolución del plan de estudios de matemáticas escolares de Singapur]. En J. Anderson, M. Cavanagh & A. Prescott (Eds.), *Curriculum in focus: Research guided practice - Proceedings of the 37th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 24-36). MERGA.

Matemáticas Método Singapur para España. (2011). *Características del "Método Singapur"*. https://www.metodosingapur.com/caracteristicas-metodo-singapur

Matemáticas Método Singapur para España. (2011). *La Estrategia de Resolución con Modelado de Barras*. https://www.metodosingapur.com/modelado-de-barras-singapur

Ministry of Education (Singapore). (2012). *Mathematics Syllabus. Primary one to six* [Plan de estudios de Matemáticas. Primero a Sexto de Primaria]. https://www.moe.gov.sg/-/media/files/primary/mathematics_syllabus_primary_1_to_6.pdf

Núñez, J.M. y Font, V. (1995). Aspectos ideológicos en la contextualización de las matemáticas: una aproximación histórica. *Revista de educación*, (306), 293-314.

Pei-Ling, J., Koh, E. y Hung, D. (2017). Chapter 1: Educating for 21st Century Competencies (21CC): The Singapore Journey [Capítulo 1: Educar para las competencias del siglo XXI (21CC): El viaje de Singapur]. En J. Pei-Ling, E.

Koh, M. Chan, P. Costes-Onishi & D. Hung (Ed.), *Advancing 21st century competencies in Singapore. Advancing 21st century competencies in East Asian education systems*. Asia Society, Centre for Global Education (pp. 1-16): Asia Society.

Pineda, B. (2016). *Matemática relacional y matemática instrumental.* Slideshare. https://es.slideshare.net/BLANCAPINEDA/unidad-2-tema-01-matematica

Proverbia. (s.f.). *Cita*. https://proverbia.net/cita/453060255-la-educacion-es-el-pasaporte-hacia-el-futuro-el-m

Sarmiento, M. (2004). *La enseñanza de las matemáticas y las Ntic. Una estrategia de formación permanente* [Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili]. Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=8262

Satué, A. (2019). *Método Singapur, una aproximación a su enseñanza de las matemáticas* [TFG, Universidad de Zaragoza]. ZAGUAN. https://zaguan.unizar.es/record/85726/files/?ln=es

Soares, Y. (2018). *Tema 4: Teorías constructivistas*. Studocu. https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-la-rioja/psicologia-de-la-educacion/tema-4-apuntes-4/6341819

Soto, G.O. (2015). *Aplicación del método Singapur para desarrollar y potenciar el aprendizaje de las matemáticas en niños(as) del segundo grado de primaria* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. UNHEVAL. https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/2072

Universidad de Valladolid. (s.f.). *Competencias generales y específicas*. https://www.uva.es/export/sites/uva/2.estudios/2.03.grados/2.02.01.oferta/estudio/Grado-en-Educacion-Primaria-SO-00002/

Urbano, S., Fernández, J.A. y Fernández, M.P. (2016). El modelo de barras: una estrategia para resolver problemas de enunciado en Primaria. *Revista Internacional de Ciencia, Matemáticas y Tecnología*, *3*(1), 23-37.

Vásquez, A. (2012). Modelos pedagógicos: medios, no fines de la educación. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (19), 157-168.

Zapatera, A. (2020). El método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología, 1*(2), 263–274. https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n2.v1.1980

8.- ANEXOS

Anexo 1: Contenidos y experiencias de aprendizaje (en Singapur)

PRIMERO DE PRIMARIA	
MEDIDA Y GEOMETRÍA	
SUBESTÁNDAR: MEDICIÓN	
1. Longitud	Los estudiantes deben tener oportunidades para:
1.1 medir y comparar la longitud de objetos en unidades no estándar	(a) trabajar en grupos para medir longitudes utilizando diversas unidades no estándar, como partes del cuerpo, clips y objetos comunes de su entorno, y explicar sus elecciones de unidades y cómo se realiza la medición. (b) estimar la longitud de un objeto antes de medirlo y utilizar la palabra "aproximadamente" para describir la medida.
SEGUNDO DE PRIMARIA	
MEDIDA Y GEOMETRÍA	
SUBESTÁNDAR: MEDICIÓN	
1. Longitud, Masa y Volumen	Los estudiantes deben tener oportunidades para:
1.1 medir ● longitud en metros/centímetros	(a) reconocer que el término "peso" se utiliza habitualmente para referirse a la masa en situaciones

• masa en kilogramos/gramos • volumen de líquido en litros 1.2 medir y trazar un segmento de recta con una aproximación de cm 1.3 utilizar las unidades de medida adecuadas y sus abreviaturas cm, m, g, kg, l 1.4 comparar y ordenar • longitudes • masas • volúmenes 1.5 resolver problemas de longitud/masa/volumen	cotidianas. (b) comparar masas de objetos utilizando balanzas. (c) utilizar ejemplos cotidianos para desarrollar un sentido de • cuánto mide 1 m/1 cm, por ejemplo, utilizando una regla de metros, la anchura de una uña. • cuánto pesa 1 kg/1 g, por ejemplo, utilizando un paquete de azúcar/harina/arroz, un alfiler, un trozo de papel. • cuánto es 1 litro de líquido, por ejemplo, utilizando una botella de agua mineral/aceite de cocina y recipientes de 1 litro de diferentes formas. (d) utilizar la extensión de su brazo para mostrar 1 m y estimar la longitud en metros. (e) trabajar en grupos para medir la longitud de curvas utilizando una cuerda. (f) trabajar en grupos para medir la longitud/masa utilizando unidades apropiadas y explicar sus elecciones de unidades y cómo se realiza la medición, por ejemplo, medir la longitud de un objeto más largo en metros y la masa de un objeto más pesado en kg. (g) estimar la longitud/masa/volumen antes de medirlo y utilizar la palabra "aproximadamente" (por ejemplo, unos 20 cm) para describir la estimación y la medida.

<table>
<tr><td colspan="2">TERCERO DE PRIMARIA</td></tr>
<tr><td colspan="2">MEDIDA Y GEOMETRÍA</td></tr>
<tr><td colspan="2">SUBESTÁNDAR: MEDICIÓN</td></tr>
<tr><td>1. Longitud, Masa y Volumen</td><td>Los estudiantes deben tener oportunidades para:</td></tr>
<tr><td>1.1 medir
● longitud en kilómetros (km)
● volumen de líquido en mililitros (ml)
1.2 medir longitud/masa/volumen (de líquido) en unidades compuestas
1.3 convertir una medida en unidades compuestas a la unidad más pequeña, y viceversa
● kilómetros y metros
● metros y centímetros
● kilogramos y gramos
● litros y mililitros
(las cifras deben ser fácilmente manipulables)
1.4 resolver problemas de longitud/masa/volumen/capacidad excluyendo fracciones y unidades compuestas</td><td>(a) desarrollar un sentido de
● a qué distancia está 1 km relacionándolo con la distancia entre dos puntos de referencia o identificando/localizando un lugar que esté a 1 km de la escuela.
● cuánto es 1 ml utilizando ejemplos cotidianos, por ejemplo, una gota de agua de un cuentagotas.
(b) recoger objetos familiares de volumen/capacidad variable, por ejemplo, cucharas de jarabe para la tos, botellas de jarabe, recipientes de comida.
(c) contar en voz alta en pasos de 100 ml para obtener 1 l y relacionar 1 l con 1000 ml, por ejemplo, utilizando una jarra de litro con marcas de 100 ml.
(d) trabajar en grupos para medir el volumen de un líquido en mililitros utilizando cucharas de jarabe para la tos, vasos medidores, etc.
(e) trabajar en grupo para estimar y medir utilizando las herramientas adecuadas
● longitud superior a 1 m mediante cintas métricas.</td></tr>
</table>

	- masa de más de 1 kg utilizando balanzas de medición - volumen de líquido superior a 1 l utilizando jarras graduadas. (f) trabajar en grupos para medir la capacidad de recipientes de distintos tamaños utilizando instrumentos de medida como tarros y vasos de precipitados.

Nota: EP. Traducido de Ministry of Education (Singapore), 2012, pp.35,40,44,45.

Anexo 2: Fundamentación curricular

<table>
<tr><td colspan="3">FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONTENIDOS:
B. Sentido de la medida.
1. Magnitud.
− Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad,), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas.
2. Medición.
− Instrumentos (analógico o digital) y unidades adecuadas para medir longitudes, objetos, ángulos y tiempos: selección y uso.
− Operaciones con medidas de magnitudes.
3. Estimación y relaciones.
− Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.
− Evaluación de resultados de mediciones y estimaciones o cálculos de medidas, razonando si son o no posibles.</td></tr>
<tr><td>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td><td>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</td><td>DESCRIPTORES</td></tr>
<tr><td>1.2 Elaborar representaciones matemáticas en distintos formatos que ayuden en la búsqueda e identificación de estrategias y herramientas, incluidas las tecnológicas, para la resolución de una situación problematizada.</td><td>1. Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.</td><td>CCL1, CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.</td></tr>
<tr><td>2.1 Seleccionar entre diferentes estrategias para resolver un problema,</td><td>2. Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes</td><td>CCL2, STEM1, STEM2, CPSAA4,</td></tr>
</table>

justificando la elección. 2.2 Obtener posibles soluciones de un problema, seleccionando entre varias estrategias conocidas. 2.3 Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado interpretando los resultados y los procedimientos realizados desarrollando el pensamiento crítico.	técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.	CPSAA5, CE1, CE3.
3.1 Formular conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada.	3. Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento.	CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CD5, CPSAA5, CE3.
5.1 Analizar conexiones entre diferentes elementos matemáticos movilizando conocimientos y experiencias propios. 5.2 Interpretar y comprender situaciones en contextos diversos, aplicando las conexiones entre las matemáticas y la vida cotidiana.	5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en diversas situaciones de la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.	STEM1, STEM3, CD3, CD5, CPSAA4, CC2, CC4, CCEC1.

6.1 Analizar el lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana en diferentes formatos, adquiriendo vocabulario específico y mostrando la comprensión del mensaje. 6.2 Comunicar y representar en diferentes formatos las conjeturas y procesos matemáticos, utilizando lenguaje matemático sencillo.	6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.	CCL1, CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CD5, CE3, CCEC4.
7.1 Autorregular las emociones propias, desarrollando así la autoconfianza al abordar retos matemáticos. 7.2 Elegir actitudes positivas ante retos matemáticos, tales como el esfuerzo, la flexibilidad y la responsabilidad, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre.	7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	CCL1, STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3, CCEC3.
8.1 Trabajar en equipo activa, respetuosa y responsablemente, mostrando iniciativa, comunicándose adecuadamente, la diversidad del grupo y estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la tolerancia, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. 8.2 Participar activamente en el	8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar	CCL1, CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA5, CC2, CC3, CE3.

reparto de tareas, asumiendo y respetando las responsabilidades individuales asignadas y empleando estrategias de trabajo en equipo sencillas dirigidas a la consecución de objetivos compartidos.	personal y crear relaciones saludables.	

Nota: EP. Información extraída del DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León, 2022, pp.425-428,458-460,462-463.

Anexo 3: Fundamentación metodológica

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA	
METODOLOGÍA	Método Singapur, aprendizaje cooperativo, trabajo por rincones y enseñanza directa.
AGRUPAMIENTO	Individual y grupal.
ESPACIOS	Clase.
RECURSOS	● Prueba inicial y final. ● Cuadernillo de trabajo. ● Dm de cartulina, cm de cartulina, reglas y cuerdas. ● Botellas de 1 litro, vasos de plástico con capacidad de 1 dl, vasos de plástico con capacidad de 1 cl, jeringuillas de jarabe, pesa de 1 hg, pesa de 1 dag, pesas de 20 g y pesas de 1 g. ● Lápiz, libros, subrayador, borrador, manzana, piedra, caja, bote de palillos, cinta aislante, vasos de plástico, jarra graduada, reglas y báscula de cocina.
EVALUACIÓN	La evaluación fue principalmente heteroevaluación. Se usó las técnicas de observación directa, análisis de productos e intercambios orales. Se usó para evaluar los conocimientos, las distintas actividades propuestas y, en la última sesión, se realizó un examen. Para atender a las necesidades de los estudiantes, se propusieron diferentes modelos de pruebas finales (lo realizaba de esta manera su tutora).

Nota: EP.

Anexo 4: Sesión 1

<table>
<tr><td>SESIÓN 1.</td><td>ACTIVIDAD: Comenzamos la aventura.</td><td>DURACIÓN: 60 min.</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN.
En la primera sesión (individual), se planteó un cuestionario para saber cuáles eran los conocimientos previos de los alumnos sobre las tres magnitudes de estudio. Se les preguntó: definiciones de longitud, masa y capacidad; unidad principal de cada una de ellas; enumerar un instrumento de medida de cada magnitud; ¿en qué unidad lo expresas?; elige si los múltiplos y submúltiplos son unidades más grandes o más pequeñas; y conversiones de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad), explicando cómo lo haces y por qué. Una vez finalizada la prueba, se hizo una puesta en común donde se corrigieron errores, recordaron conceptos etc.</td></tr>
<tr><td>CONTENIDOS CONCRETOS</td><td colspan="2">B. Sentido de la medida.
1. Magnitud.
− Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad,), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas.
3. Estimación y relaciones.
− Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.</td></tr>
<tr><td>GUIÓN</td><td colspan="2">● Explicación de la actividad y posterior realización.
● Puesta en común.</td></tr>
<tr><td>MATERIALES</td><td colspan="2">● Ficha de trabajo de la sesión 1.</td></tr>
</table>

Nota: EP.

Ficha de trabajo de la sesión 1

	NOMBRE	5ºA/B	FECHA
	Evaluación inicial	MATEMÁTICAS	

1º Define los siguientes conceptos.

a) Longitud: ……………………………………………………………………………………………

b) Masa: ……………………………………………………………………………………………

c) Capacidad: ……………………………………………………………………………………………

2º ¿Cuál es la unidad principal de cada magnitud?

a) Longitud: ……………………………………………………………………………………………

b) Masa: ……………………………………………………………………………………………

c) Capacidad: ……………………………………………………………………………………………

3º Enumera un instrumento de medida de cada magnitud.

a) Longitud: …………………………… b) Masa: ………………………… c) Capacidad: …………………

4º ¿En qué unidad lo expresas?

a) Masa de una vaca: ……………………………

b) Masa de una mosca: …………………………

c) Distancia entre dos ciudades: ………………..

d) Altura de un edificio: ………………… ………..

e) Capacidad depósito de gasolina: ………………….

f) Capacidad lata de refresco: …………………………

5º Elige la opción correcta dentro del paréntesis.

a) Los múltiplos son unidades más (grandes / pequeñas).

b) Los submúltiplos son unidades más (grandes / pequeñas).

6º Expresa en la unidad indicada. ¿Cómo lo has hecho? ¿Por qué?

a) 30 metros a centímetros =

b) 2000 metros a kilómetros =

c) 9 Kilogramos a gramos =

d) 6000 gramos a kilogramos =

e) 7 litros a mililitros =

f) 8000 mililitros a litros =

Anexo 5: Sesión 2

<table>
<tr><td>SESIÓN 2.</td><td>ACTIVIDAD: Me gusta medirme.</td><td>DURACIÓN: 60 min.</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN.
En la segunda sesión (grupal), se plantearon actividades manipulativas para recordar, comprender y aprender las equivalencias entre unidades (magnitud de longitud). Se dividió la clase en cuatro grupos de cinco-seis alumnos cada uno. Para comenzar la sesión, se explicó a los alumnos la actividad. Posteriormente, realizaron las páginas 1, 2 y 3 del cuadernillo de trabajo. Aunque el trabajo fuera en grupo, cada alumno debía cumplimentar los ejercicios en su cuadernillo. Una vez resueltas las preguntas, se hizo una puesta en común.</td></tr>
<tr><td>CONTENIDOS CONCRETOS</td><td colspan="2">B. Sentido de la medida.
3. Estimación y relaciones.
− Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.</td></tr>
<tr><td>GUIÓN</td><td colspan="2">● Explicación de la actividad y posterior realización.
● Vinculación al SND.
● Construcción de la tabla de equivalencias.
● Puesta en común de los resultados de la ficha.</td></tr>
<tr><td>MATERIALES</td><td colspan="2">● Fichas de trabajo de la sesión 2.
● Dm de cartulina, cm de cartulina, reglas y cuerdas de 1 metro.</td></tr>
</table>

Nota: EP.

Fichas de trabajo de la sesión 2

− = 7 ÷ × Matemáticas 10 +	ACTIVIDAD 1.	5ºA/B	FECHA
	Tema 10: Longitud, masa y capacidad.	MATEMÁTICAS.	

1º Estira la cuerda de 1 metro encima de la mesa. Después, coloca encima de ella (en horizontal) tiras de cartulina de "1 decímetro" hasta que obtengas la misma longitud. ¿Cuántas tiras has necesitado?

Para completar 1 metro he necesitado ……. tiras de 1 decímetro;

1 metro = …….. decímetros.

2º Pon encima de la mesa 1 tira de 1 decímetro. Después, coloca debajo de ella (en horizontal) tiras de cartulina de "1 centímetro" hasta que obtengas la misma longitud. ¿Cuántas tiras has necesitado?

Para completar 1 decímetro he necesitado ….. tiras de 1 centímetro;

1 decímetro = …… centímetros.

3º Observa en la regla los milímetros (mm). ¿Cuántos milímetros caben en 1 centímetro (cm)? ¿Y 3 centímetros (cm)?

En 1 centímetro caben ……… milímetros;

1 centímetro = ……… milímetros.

En 3 centímetro caben ……… milímetros;

3 centimetros = …….. milímetros.

¿Y en 1 decímetro (dm)? ¿Cómo lo has hecho? ¿Por qué?

En 1 decímetro caben ………. milímetros;

1 decímetro = …….. milímetros.

4º Completa la tabla.

1 metro (m)	decímetros (dm)
1 decímetro (dm)	centímetros (cm)
1 centímetro (cm)	milímetros (mm)
1 decímetro (dm)	milímetros (mm)
1 kilómetro (km)	metros (m)
1 decámetro (dam)	metros (m)

5º Si 1 metro (m) son 10 decímetros (dm), ¿en cuántas partes hay que dividir 1 metro para obtener 1 decímetro?

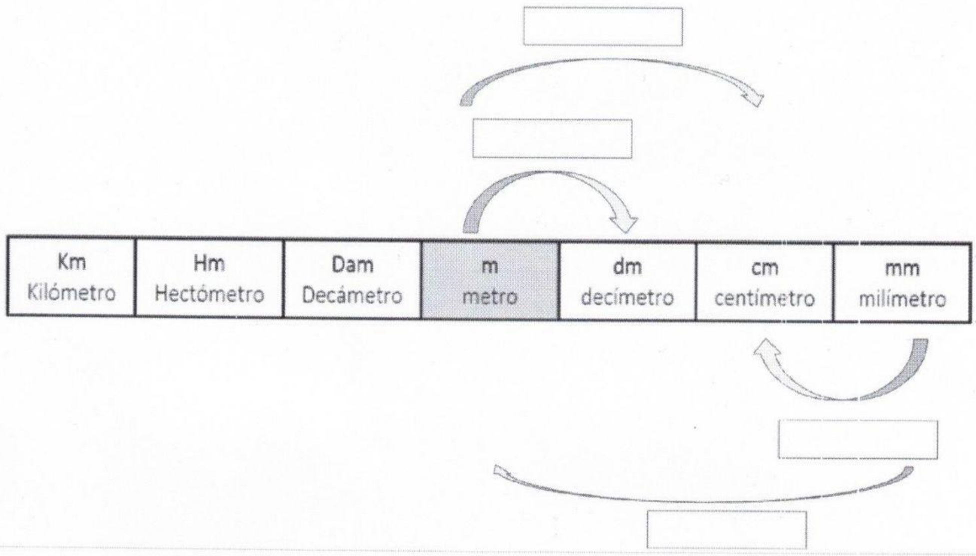
Escribe la siguiente equivalencia como número decimal y fracción.

	Fracción	Nº decimal
1 decímetro (dm) a metros (dm) =	……. metro (m) =	………. metros (m)

6º Completa la tabla.

Lo que hay que convertir	Fracción	Nº decimal
1 centímetro (cm) a decímetro (dm).	decímetros (dm)	decímetros (dm)
1 milímetro (mm) a centímetros (cm).	centímetros (cm)	centímetros (cm)
1 milímetro (mm) a decímetros (dm).	decímetros (dm)	decímetros (dm)
1 metro (m) a kilómetros (km)	kilómetros (km)	kilómetros (km)
1 metro (m) a decámetros (dam)	decámetros (dam)	decámetros (dam)

7º Completa el esquema resumiendo como pasar de una unidad a otra a partir de lo que hemos trabajado anteriormente.



Anexo 6: Sesión 3

<table>
<tr><td>SESIÓN 3.</td><td>ACTIVIDAD: El tigre bebe agua.</td><td>DURACIÓN: 60 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN.
En la tercera sesión (grupal), se plantearon actividades manipulativas para recordar, aprender y comprender las equivalencias entre unidades de la misma magnitud (magnitud de masa y capacidad). Se dividió la clase en dos rincones: rincón de masa y rincón de capacidad. Dentro de cada rincón, había dos grupos de unos cinco-seis alumnos cada uno. En cada rincón, estaban veinticinco-treinta minutos. Al comenzar la sesión, se explicó la actividad al alumnado. Posteriormente, realizaron las páginas 4 y 5 (rincón capacidad) y 6 y 7 (rincón masa) del cuadernillo de trabajo. Aunque el trabajo fuera en grupo, cada alumno debía cumplimentar los ejercicios en su cuadernillo. Una vez resueltas las preguntas, se hizo una puesta en común.</td></tr>
<tr><td>CONTENIDOS CONCRETOS</td><td colspan="2">B. Sentido de la medida.
3. Estimación y relaciones.
− Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.</td></tr>
<tr><td>GUIÓN</td><td colspan="2">● Explicación de la actividad y posterior realización.
● Vinculación al SND.
● Construcción de la tabla de equivalencias.
● Puesta en común de los resultados de la ficha.</td></tr>
<tr><td>MATERIALES</td><td colspan="2">● Fichas de trabajo de la sesión 3.
● Botellas de 1 litro, vasos de plástico con capacidad de 1 dl, vasos de plástico con capacidad de 1 cl, jeringuillas de jarabe, pesa de 1 hg, pesa de 1 dag, pesas de 20 g y pesas de 1 g.</td></tr>
</table>

Nota: EP.

Fichas de trabajo de la sesión 3

	ACTIVIDAD 2.	5ºA/B	FECHA
	Tema 10: Longitud, masa y capacidad.	MATEMÁTICAS.	

RINCÓN CAPACIDAD

1º Vierte la botella de 1 litro en los vasos que pone "decilitro" (hasta la marca). Una vez vacía la botella, ¿cuántos vasos has llenado?

Con 1 litro he llenado ………. vasos de 1 decilitro;

1 litro = …….. decilitros.

2º Coje uno de los vasos que pone "decilitro" que tenga agua. Después, vierte ese vaso en los vasos que pone "centilitro" (hasta la marca). Una vez vacío el vaso, ¿cuántos vasos has llenado?

Con 1 decilitro he llenado ……..... vasos de 1 centilitro;

1 decilitro = ………. centilitros.

3º Coje uno de los vasos que pone "centilitro" que tenga agua. Después, coge el agua con la jeringuilla. Una vez vacío el vaso que pone "centilitro", ¿hasta que marca ha llegado el nivel de agua en la jeringuilla?

En 1 centilitro caben ………….. mililitros;

1 centilitro = ………… mililitros.

4

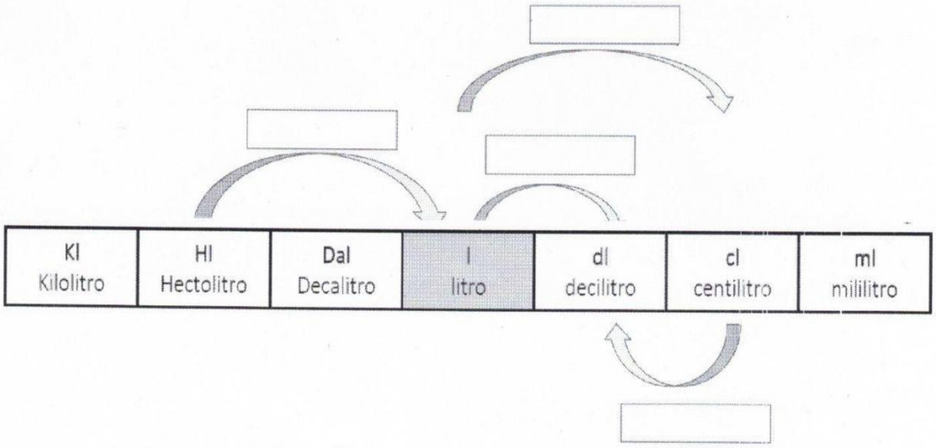
4º Completa la tabla.

1 litro (L)	decilitros (dl)
1 decilitro (dl)	centilitros (cl)
1 centilitro (cl)	mililitros (ml)
1 kilolitro (kl)	litros (L)
1 hectolitro (hl)	litros (L)

5º Completa la tabla.

Lo que hay que convertir	Fracción	Nº decimal
1 decilitro (dl) a litro (L).	litros (L)	litros (L)
1 centilitro (cl) a decilitro (dl).	decilitros (dl)	decilitros (dl)
1 mililitro (mm) a centilitro (cl).	centilitros (cl)	centilitros (cl)
1 litro (L) a kilolitro (kl)	kilolitro (kl)	kilolitro (kl)
1 litro (L) a hectolitro (hl)	hectolitros (hl)	hectolitros (hl)

6º Completa el esquema resumiendo como pasar de una unidad a otra a partir de lo que hemos trabajado anteriormente.



RINCÓN MASA

1º Tenemos una balanza. En uno de los platos, colocaremos la pesa de 1 hectogramo (hg). En el otro plato, iremos añadiendo pesas de 20 gramos (hasta equilibrar la balanza). ¿Cuántos gramos (g) hay en 1 hectogramo (hg)?

He necesitado ………… piezas de 20 gramos.

Si 1 pieza son 20 gramos; ………….. piezas son ………… gramos.

1 hg = ………….. g.

2º Tenemos una balanza. En uno de los platos, colocaremos la pesa de 1 decagramo (dag). En el otro plato, iremos añadiendo pesas de 1 gramo (hasta equilibrar la balanza). ¿Cuántos gramos hay en 1 decagramo (dag)?

He necesitado ………… piezas de 1 gramos.

Si 1 pieza es 1 gramo; ………….. piezas son ………… gramos.

1 dag = …………… g.

3º Tenemos una balanza. En uno de los platos pon 10 piezas de 1 gramo (10 gramos). Busca la pesa que equilibre la balanza.

He escogido la pieza de ………………..

Entonces, 10 g = ……………

6

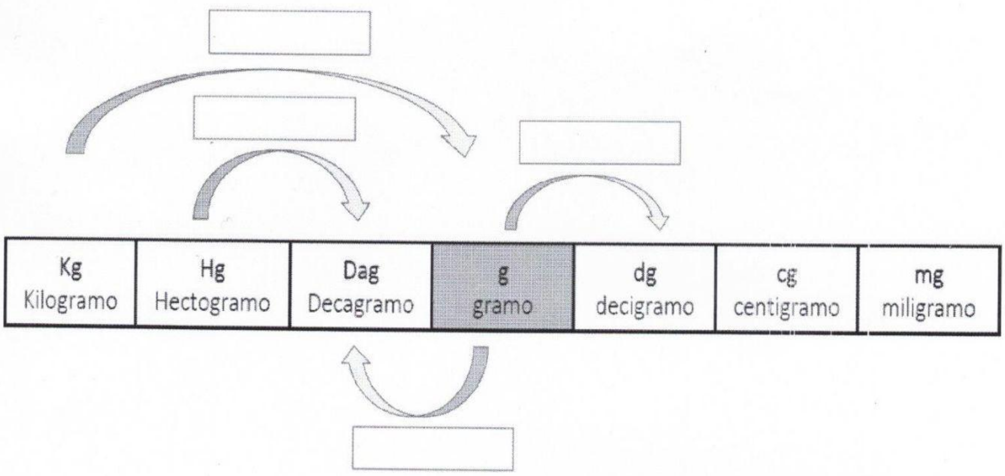
4º Completa la tabla.

1 hectogramo (hg)	gramos(g)
1 decagramo (dag)	gramos (g)
1 kilogramo (kg)	gramos (g)
1 gramo (g)	decigramos (dg)

5º Completa la tabla.

Lo que hay que convertir	Fracción	Nº decimal
1 gramo (g) a hectogramo (hg)	hectogramo (hg)	hectogramo (hg)
1 gramo (g) a decagramo (dag)	decagramo (dag)	decagramo (dag)
1 gramo (g) a kilogramo (kg)	kilogramo (kg)	kilogramo (kg)
1 decigramo (dg) a gramo (g)	gramo (g)	gramo (g)

6º Completa el esquema resumiendo como pasar de una unidad a otra a partir de lo que hemos trabajado anteriormente.



7

Anexo 7: Sesión 4

<table>
<tr><td>SESIÓN 4.</td><td>ACTIVIDAD: Me atrevo a decir que…</td><td>DURACIÓN: 60 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN.
En la cuarta sesión (grupal), se plantearon actividades para trabajar la estimación, comparación y ordenación sobre alguna propiedad de distintos objetos. La clase fue dividida en tres rincones: rincón masa, rincón capacidad y rincón longitud. Dentro de cada rincón, se formaron dos grupos de tres-cuatro alumnos cada uno. En cada rincón, estaban diez-quince minutos. Al comenzar la sesión, se explicó la actividad al alumnado. Posteriormente, realizaron la página 8 o 9 (en función de la letra del rincón de longitud que les tocó), 10 u 11 (en función de la letra del rincón de masa que les tocó) y 12 o 13 (en función de la letra del rincón de capacidad que les tocó). Aunque el trabajo fuera en grupo, cada alumno debía cumplimentar los ejercicios en su cuadernillo (uno y dos, individual; tres, grupal). Una vez resueltas las preguntas, se hizo una puesta en común.</td></tr>
<tr><td>CONTENIDOS CONCRETOS</td><td colspan="2">B. Sentido de la medida.
1. Magnitud.
− Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad,), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas.
2. Medición.
− Instrumentos (analógico o digital) y unidades adecuadas para medir longitudes, objetos, ángulos y tiempos: selección y uso.
3. Estimación y relaciones.
− Evaluación de resultados de mediciones y estimaciones o cálculos de medidas, razonando si son o no posibles.</td></tr>
<tr><td>GUIÓN</td><td colspan="2">● Explicación de la actividad y posterior realización.
● Puesta en común de los resultados de la ficha</td></tr>
</table>

MATERIALES	● Fichas de trabajo de la sesión 4. ● Lápiz, libros, subrayador, caja, borrador, manzana, piedra, bote de palillos, cinta aislante, vasos de plástico, jarra graduada, reglas y báscula de cocina.

Nota: EP.

Fichas de trabajo de la sesión 4

	ACTIVIDAD 3.	5ºA/B	FECHA
	Tema 10: Longitud, masa y capacidad.	MATEMÁTICAS.	

RINCÓN DE LA LONGITUD.

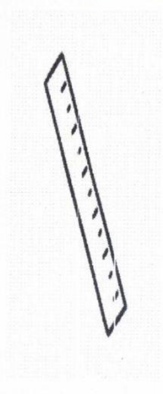
<u>Rincón A</u>

1. Cada integrante del grupo debe ordenar los objetos de mayor a menor longitud.

2. Completa la tabla. (Cada integrante del grupo debe realizar una estimación de la longitud de cada objeto. Después, debe coger los dos objetos que se indican en la tabla y comparar cuál mide más y cuál mide menos).

OBJETO	ESTIMACIÓN DE LONGITUD Creo que mide… (acordaos de poner la unidad de medida)	¿MIDE MÁS O MENOS?
Lápiz		• El ancho del libro mide ………… que el lápiz. • El lápiz mide ………… que el subrayador. • El subrayador mide ………… que el ancho del libro.
Ancho del Libro		
Subrayador		

3. Finalmente, completa la última tabla. (Debéis utilizar la regla para comprobar la longitud real de cada objeto. Después, realiza la siguiente columna de la tabla. Para acabar, ordena correctamente los objetos).

OBJETO	LONGITUD REAL Utiliza la regla. (acordaos de poner la unidad de medida)	MIDE MÁS O MENOS	
Lápiz		• El ancho del libro mide ………… que el lápiz. • El lápiz mide ………… que el subrayador. • El subrayador mide ………… que el ancho del libro.	
Ancho del Libro			
Subrayador			

8

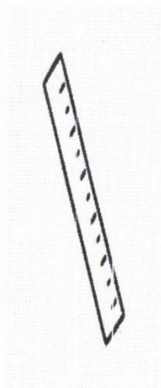
Rincón B

1. Cada integrante del grupo debe ordenar los objetos de mayor a menor longitud.

2. Completa la tabla. (Cada integrante del grupo debe realizar una estimación de la longitud de cada objeto. Después, debe coger los dos objetos que se indican en la tabla y comparar cuál mide más y cuál mide menos).

OBJETO	ESTIMACIÓN DE LONGITUD Creo que mide… (acordaos de poner la unidad de medida)	¿MIDE MÁS O MENOS?
Lápiz		• El ancho del libro mide ………… que el ancho de la caja. • El ancho de la caja mide ………… que el lápiz. • El lápiz mide ………… que el ancho del libro.
Ancho caja		
Ancho libro		

3. Finalmente, completa la última tabla. (Debéis utilizar la regla para comprobar la longitud real de cada objeto. Después, realiza la siguiente columna de la tabla. Para acabar, ordena correctamente los objetos).

OBJETO	LONGITUD REAL Utiliza la regla. (acordaos de poner la unidad de medida)	MIDE MÁS O MENOS	
Lápiz		• El ancho del libro mide ………… que el ancho de la caja. • El ancho de la caja mide ………… que el lápiz. • El lápiz mide ………… que el ancho del libro.	
Ancho caja			
Ancho libro			

RINCÓN DE LA MASA.

Rincón A

1. Cada integrante del grupo debe ordenar los objetos de mayor a menor masa.

2. Completa la tabla. (Cada integrante del grupo debe realizar una estimación de la masa de cada objeto. Después, debe coger los dos objetos que se indican en la tabla y comparar cuál tiene más masa y cuál tiene menos masa).

OBJETO	ESTIMACIÓN DE MASA Creo que tiene una masa… (acordaos de poner la unidad de medida)	¿MÁS O MENOS MASA?
Borrador		• El borrador tiene ………. masa que la manzana. • La manzana tiene ………… masa que la piedra. • El borrador tiene …… masa que la piedra.
Manzana		
Piedra		

3. Finalmente, completa la última tabla. (Debéis utilizar la báscula para comprobar la masa real de cada objeto. Después, realiza la siguiente columna de la tabla. Para acabar, ordena correctamente los objetos).

OBJETO	MASA REAL Utiliza la báscula. (acordaos de poner a unidad de medida)	MÁS O MENOS MASA	
Borrador		• El borrador tiene ………. masa que la manzana. • La manzana tiene ………… masa que la piedra. • El borrador tiene …… masa que la piedra.	
Manzana			
Piedra			

Rincón B

1. Cada integrante del grupo debe ordenar los objetos de mayor a menor masa.

2. Completa la tabla. (Cada integrante del grupo debe realizar una estimación de la masa de cada objeto. Después, debe coger los dos objetos que se indican en la tabla y comparar cuál tiene más masa y cuál tiene menos masa).

OBJETO	ESTIMACIÓN DE MASA Creo que tiene una masa… (acordaos de poner la unidad de medida)	¿MÁS O MENOS MASA?
Libro		• El libro tiene ………… masa que el bote de palillos.
Bote de palillos		• El bote de palillos tiene ……….. masa que la cinta aislante.
Cinta aislante		• La cinta aislante tiene ……….. masa que el libro.

3. Finalmente, completa la última tabla. (Debéis utilizar la báscula para comprobar la masa real de cada objeto. Después, realiza la siguiente columna de la tabla. Para acabar, ordena correctamente los objetos).

OBJETO	MASA REAL Utiliza la báscula. (acordaos de poner la unidad de medida)	MÁS O MENOS MASA	
Libro		• El libro tiene ………… masa que el bote de palillos.	
Bote de palillos		• El bote de palillos tiene ……….. masa que la cinta aislante.	
Cinta aislante		• La cinta aislante tiene ……….. masa que el libro.	

RINCÓN DE LA CAPACIDAD.

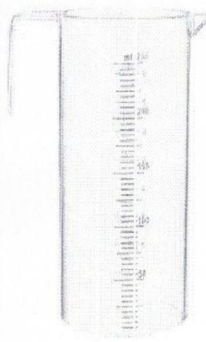
Rincón A

1. Cada integrante del grupo debe ordenar los objetos de mayor a menor capacidad.

2. Completa la tabla. (Cada integrante del grupo debe realizar una estimación de la capacidad de cada objeto. Después, debe coger los dos objetos que se indican en la tabla y comparar cuál tiene más capacidad y cuál tiene menos capacidad).

OBJETO	ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD Creo que tiene… (acordaos de poner la unidad de medida)	¿MÁS O MENOS CAPACIDAD?
Vaso 1		• El vaso 1 tiene ………… capacidad que el vaso 2.
Vaso 2		• El vaso 2 tiene ………… capacidad que el vaso 3.
Vaso 3		• El vaso 3 tiene ………… capacidad que el vaso 1.

3. Finalmente, completa la última tabla. (Debéis utilizar la jarra para comprobar la capacidad real de cada objeto. Después, realiza la siguiente columna de la tabla. Para acabar, ordena correctamente los objetos).

OBJETO	CAPACIDAD REAL Utiliza la jarra graduada. (acordaos de poner la unidad de medida)	MÁS O MENOS CAPACIDAD	
Vaso 1		• El vaso 1 tiene ………… capacidad que el vaso 2.	
Vaso 2		• El vaso 2 tiene ………… capacidad que el vaso 3.	
Vaso 3		• El vaso 3 tiene ………… capacidad que el vaso 1.	

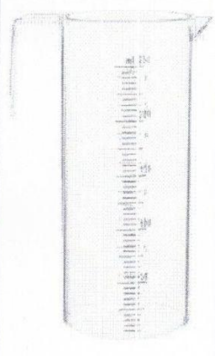
Rincón B

1. Cada integrante del grupo debe ordenar los objetos de mayor a menor capacidad.

2. Completa la tabla. (Cada integrante del grupo debe realizar una estimación de la capacidad de cada objeto. Después, debe coger los dos objetos que se indican en la tabla y comparar cuál tiene más capacidad y cuál tiene menos capacidad).

OBJETO	ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD Creo que tiene… (acordaos de poner la unidad de medida)	¿MÁS O MENOS CAPACIDAD?
Vaso 1		• El vaso 1 tiene ………… capacidad que el vaso 2.
Vaso 2		• El vaso 2 tiene ………… capacidad que el vaso 3.
Vaso 3		• El vaso 3 tiene ………… capacidad que el vaso 1.

3. Finalmente, completa la última tabla. (Debéis utilizar la jarra para comprobar la capacidad real de cada objeto. Después, realiza la siguiente columna de la tabla. Para acabar, ordena correctamente los objetos).

OBJETO	CAPACIDAD REAL Utiliza la jarra graduada. (acordaos de poner la unidad de medida)	MÁS O MENOS CAPACIDAD	
Vaso 1		• El vaso 1 tiene ………… capacidad que el vaso 2.	
Vaso 2		• El vaso 2 tiene ………… capacidad que el vaso 3.	
Vaso 3		• El vaso 3 tiene ………… capacidad que el vaso 1.	

Anexo 8: Sesión 5

SESIÓN 5.	ACTIVIDAD: Juego con lo que he aprendido.	DURACIÓN: 60 min
DESCRIPCIÓN. En la quinta sesión (individual), se plantearon actividades para trabajar los cambios de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma incompleja (en una sola unidad). Al comienzo de la sesión, se explicó la actividad al alumnado. Además, se realizaron algunos ejemplos a modo de recuerdo de lo trabajado en las sesiones dos y tres. Posteriormente, realizaron las páginas 14 y 15 del cuadernillo de trabajo. Finalmente, se corrigieron los ejercicios.		
CONTENIDOS CONCRETOS	B. Sentido de la medida. 1. Magnitud. − Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad,), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas. 3. Estimación y relaciones. − Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.	
GUIÓN	● Explicación de la actividad y posterior realización. ● Puesta en común de los resultados de la ficha.	
MATERIALES	● Fichas de trabajo de la sesión 5.	

Nota: EP.

Fichas de trabajo de la sesión 5

Matemáticas	ACTIVIDAD 4.	5ºA/B	FECHA
	Tema 10: Longitud, masa y capacidad.	MATEMÁTICAS.	

1º Expresa en la unidad indicada (longitud).

3 hm a dam	18,3 dm a mm
7,4 mm a dm	499 m a km

2º Expresa en la unidad indicada (capacidad).

520 cl a L	2,6 kl a dal
2673 ml a dl	12,99 dal a cl

14

3º Expresa en la unidad indicada (masa).

234 g a hg	14 mg a cg
4,7 dag a g	18,3 dg a mg

Anexo 9: Sesión 6

SESIÓN 6.	ACTIVIDAD: Resuelvo problemas de la vida cotidiana.	DURACIÓN: 60 min
DESCRIPCIÓN. En la sexta sesión (individual), se plantearon actividades para trabajar los cambios de unidades de una cantidad de magnitud expresada de forma compleja (en más de una unidad). También se plantearon problemas relacionados con este tema, centrados en suma y resta. Al comienzo de la sesión, se explicó la actividad al alumnado. Además, se realizaron algunos ejemplos a modo de recuerdo. Posteriormente, realizaron las páginas 16, 17 y 18 del cuadernillo de trabajo. Finalmente, se corrigieron los ejercicios.		
CONTENIDOS CONCRETOS	B. Sentido de la medida. 1. Magnitud. − Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad,), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas. 2. Medición. − Operaciones con medidas de magnitudes. 3. Estimación y relaciones. − Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.	
GUIÓN	• Explicación de la actividad y posterior realización. • Puesta en común de los resultados de la ficha.	
MATERIALES	• Fichas de trabajo de la sesión 6.	

Nota: EP.

Fichas de trabajo de la sesión 6

Matemáticas	ACTIVIDAD 5.	5ºA/B	FECHA
	Tema 10: Longitud, masa y capacidad.	MATEMÁTICAS.	

1º Expresa en la unidad indicada (longitud).

2 km y 25 dam a hm =	65,7 dm y 45 cm a m =

2º Expresa en la unidad indicada (capacidad).

3 hl y 75 cl a L =	0,4 kl y 657,7 dl a dal =

16

3º Expresa en la unidad indicada (masa)

6 hg y 9 dag a g =	14 dg y 12,2 mg a g =

17

4º En una prueba los participantes deben recorrer 14 km a pie, 15 hm nadando y 12000 m en bicicleta. ¿Cuántos <u>kilómetros</u> tiene la prueba en total? ¿Cuántos <u>kilómetros</u> recorren a pie más que en bicicleta?

5º Mónica quiere llenar su acuario con 8 dal de agua. Lo hará con un recipiente de 400 cl. ¿Cuántos recipientes debe echar para llenarlo?

6º Para hacer gazpacho para seis personas se necesitan: 1,25 kg de tomates, 80 g de cebolla, 1 hg de pepino, 5 dag de pimiento y 250 gramos de miga de pan. ¿Cuál será la masa total, en <u>gramos</u>, de todos estos ingredientes juntos?

18

Anexo 10: Sesión 7

<table>
<tr><td>SESIÓN 7.</td><td>ACTIVIDAD: Me gustan las matemáticas.</td><td>DURACIÓN: 60 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN.
En la séptima sesión (individual), se plantearon actividades de repaso. Por ejemplo: definición de conceptos, elección de una unidad adecuada para una situación, conversiones (expresadas de forma incompleja y compleja) y problemas. Al comienzo de la sesión, se explicó la actividad. Posteriormente, realizaron las páginas 19, 20 y 21 del cuadernillo de trabajo. Finalmente, se corrigieron.</td></tr>
<tr><td>CONTENIDOS CONCRETOS</td><td colspan="2">B. Sentido de la medida.
1. Magnitud.
− Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad,), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas.
2. Medición.
− Operaciones con medidas de magnitudes.
3. Estimación y relaciones.
− Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.</td></tr>
<tr><td>GUIÓN</td><td colspan="2">● Explicación de la actividad y posterior realización.
● Puesta en común de los resultados de la ficha.</td></tr>
<tr><td>MATERIALES</td><td colspan="2">● Fichas de trabajo de la sesión 7.</td></tr>
</table>

Nota: EP.

Fichas de trabajo de la sesión 7

	ACTIVIDAD 6.	5ºA/B	FECHA
	Tema 10: Longitud, masa y capacidad.	MATEMÁTICAS.	

1º Completa la siguiente tabla.

MAGNITUD	DEFINICIÓN	UNIDAD PRINCIPAL	EJEMPLO INSTRUMENTO DE MEDIDA
Longitud			
Masa			
Capacidad			

2º ¿En qué unidad lo expresas?

a) Masa de una pera: ………………

b) Masa de una vaca: ……………..

c) Largo de un lápiz: …………..…

d) Altura de un edificio: ……………………………..

e) Capacidad de una jeringuilla: …..…………………

f) Capacidad de una lata de refresco: …………………

3º Expresa en la unidad indicada (longitud).

375 cm a dam	1,9 hm a dm

19

4º Expresa en la unidad indicada (capacidad).

4 ml a cl	12 dal a Kl

5º Expresa en la unidad indicada (masa).

39,1 dg a mg	985 g a kg

6º Expresa en la unidad indicada.

Longitud	Masa	Capacidad
6 dam y 9 dm a dm	2,4 kg y 17 dag a hg	0,79 hl y 12,6 ml a dl

20

7º Una cooperativa tiene un depósito con 96 hl de aceite. Esa capacidad, la envasan en bidones de 3 dal. ¿Cuántos bidones obtendrán?

8º La piscina del pueblo está vacía. Su capacidad es de 90 Kl. Ha venido un camión cisterna con 1200 hl de agua para llenarla. Después de llenarla, ¿cuántos <u>decalitros</u> quedarán en el camión?

Anexo 11: Sesión 8

<table>
<tr><td>SESIÓN 8.</td><td>ACTIVIDAD: Qué aventura tan divertida.</td><td>DURACIÓN: 60 min</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN.
En la octava sesión (individual), se planteó una pequeña prueba de control formada por actividades muy similares a las realizadas durante la propuesta. Hubo diferentes tipos de exámenes (A, B y C) en función de las dificultades de aprendizaje del alumno. Se llevó a cabo está mecánica de los tres exámenes, ya que su tutora lo realizaba de esta manera.</td></tr>
<tr><td>CONTENIDOS CONCRETOS</td><td colspan="2">B. Sentido de la medida.
1. Magnitud.
− Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad,), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas.
2. Medición.
− Operaciones con medidas de magnitudes.
3. Estimación y relaciones.
− Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.</td></tr>
<tr><td>GUIÓN</td><td colspan="2">● Explicación de la actividad y posterior realización.</td></tr>
<tr><td>MATERIALES</td><td colspan="2">● Fichas de trabajo de la sesión 8.</td></tr>
</table>

Nota: EP.

Fichas de trabajo de la sesión 8

Matemáticas	NOMBRE	5ºA/B	FECHA
	Evaluación final. Tema 10. (A)	MATEMÁTICAS	

1º Define LONGITUD, MASA y CAPACIDAD. (1p)

Longitud	
Masa	
Capacidad	

2º Escribe la UNIDAD PRINCIPAL de cada magnitud. (1p)

Longitud	Masa	Capacidad

3º Pon un ejemplo de INSTRUMENTO DE MEDIDA de cada magnitud. (1p)

Longitud	Masa	Capacidad

4º ¿En qué UNIDAD lo expresas? (1p)

a) Masa de una bicicleta.
b) Capacidad depósito de gasolina.
c) Ancho de un folio.
d) Masa de una mosca.
e) Capacidad de una jeringuilla.
f) Grosor de una moneda.

5º Expresa en la UNIDAD INDICADA. (2p)

a) 3 hm a dam
b) 51 cm a dm
c) 4 dag a g
d) 86 mg a cg
e) 123 ml a dl
f) 2 kl a dal

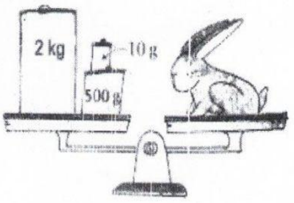
6º Expresa en la UNIDAD INDICADA. (2p)

a) 2 km y 5 hm a dam.

b) 2 hg y 4 cg a dg.

c) 7 dal y 9 dl a cl.

7º a) ¿Cuál es la masa, en gramos, del conejo? b) ¿Cuál será la masa, en gramos, aproximadamente de tres conejos? (1p)



8º José, Jesús y Sofía tienen una cometa cada uno. José tiene 90 m de hilo para elevar su cometa, Jesús 66 m y Sofía 56 m. a) ¿Cuántos metros tienen entre los tres? b) ¿Cuántos centímetros tiene más Jesús que Sofía? (1p)

	NOMBRE	5ºA/B	FECHA
	Evaluación final. Tema 10. (B)	MATEMÁTICAS	

1º Define <u>LONGITUD</u>, <u>MASA</u> y <u>CAPACIDAD</u>. (1p)

Longitud	
Masa	
Capacidad	

2º Escribe la UNIDAD PRINCIPAL de cada magnitud. (1p)

Longitud	Masa	Capacidad

3º Pon un ejemplo de INSTRUMENTO DE MEDIDA de cada magnitud. (1p)

Longitud	Masa	Capacidad

4º ¿En qué UNIDAD lo expresas? (1p)

a) Masa de una bicicleta.
b) Capacidad depósito de gasolina.
c) Ancho de un folio.
d) Masa de una mosca.
e) Capacidad de una jeringuilla.
f) Grosor de una moneda.

5º Expresa en la UNIDAD INDICADA. (2p)

a) 18,3 dm a cm
b) 134 m a hm
c) 12,4 mg a cg
d) 1275 g a kg
e) 14 cl a ml
f) 0,72 hl a L

6º Expresa en la UNIDAD INDICADA. (2p)

a) 2 km y 25 hm a dam.

b) 14,7 dg y 162 cg a g.

c) 3 hl y 75 cl a L.

7º Para hacer un osito de gominola se han utilizado 70 dg de jarabe de maíz, 900 cg de azúcar y 400 cg de gelatina. a) ¿Cuál es la masa total, en gramos, de una gominola? b) ¿Cuál es la masa total, en gramos, de cinco gominolas? (1p)

8º Marcos quiere llenar una pecera de 8 dal con un cubo de 5 L. ¿Cuántos cubos llenos tiene que echar para llenarla? (1p)

	NOMBRE	5ºA/B	FECHA
	Evaluación final. Tema 10. (C)	MATEMÁTICAS	

1º Define LONGITUD, MASA y CAPACIDAD. (1p)

Longitud	
Masa	
Capacidad	

2º Escribe la UNIDAD PRINCIPAL de cada magnitud. (1p)

Longitud	Masa	Capacidad

3º Pon un ejemplo de INSTRUMENTO DE MEDIDA de cada magnitud. (1p)

Longitud	Masa	Capacidad

4º ¿En qué UNIDAD lo expresas? (1p)

a) Masa de una bicicleta.

b) Capacidad depósito de gasolina.

c) Ancho de un folio.

d) Masa de una mosca.

e) Capacidad de una jeringuilla.

f) Grosor de una moneda.

5º Expresa en la UNIDAD INDICADA. (2p)

a) 7,4 mm a cm

b) 7,29 hm a m

c) 341 mg a dg

d) 39,1 dg a mg

e) 0,005 hl a dl

f) 99 cl a dal

6º Expresa en la UNIDAD INDICADA. (2p)

a) 0,06 km , 7 dam y 3 dm a m.

b) 4,7 g y 0,2 dg a cg.

c) 5 cl y 17 ml a L.

7º Dos hermanas fueron a comprar una cuerda de saltar. Cada una fue a una tienda diferente. La hermana mayor compró una cuerda que medía 223 cm de largo. Y la hermana pequeña una que medía 25 dm de largo. a) ¿Cuál es la cuerda más larga? ¿La de la hermana mayor o la hermana menor? Razona la respuesta. b) ¿Cuántos <u>centímetros</u> mide de más? (1p)

8º Para hacer un bizcocho, Marina emplea 0,5 kilogramos de harina, 4 huevos de 600 decigramos cada uno y 0,1 kg de azúcar. Después, parte el bizcocho en 4 raciones iguales. ¿Cuál es la masa, en <u>gramos</u>, de cada ración (1p)