

Trabajo Fin de Grado

Método Singapur, una aproximación a su
enseñanza de las matemáticas

Autora

Anabel Satué Orós

Director

Víctor Manero García

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

2019

Índice

Introducción	5
Contexto de singapur	7
De una ciudad pesquera a una de las grandes potencias mundiales.....	7
La educación en Singapur.	8
La reforma del Sistema Educativo en Singapur: Una cuestión clave en el crecimiento económico y social de Singapur.	9
La tripartita relación entre política, investigación y práctica: un mecanismo clave para la reforma de la educación.....	12
La estructura del sistema educativo en Singapur.	14
El currículo de matemáticas en singapur.	15
Los cinco elementos del marco conceptual.....	18
Los principios de la enseñanza de las matemáticas.	20
Las fases para una instrucción efectiva de las matemáticas.....	21
La didáctica de la masa y la capacidad en el currículo de Singapur.	22
Propuesta didáctica: la masa y la capacidad.	30
Introducción.	30
Contexto.	30
Objetivos.	33
Contenidos.	33
Sesiones.....	33
Sesión 1: Pre- test	33
Sesión 2: Los rincones pesados.	36
Sesión 3: La familia de la masa.	38
Sesión 4: La masa tiene un problema.	40
Sesión 5: Jugando con la capacidad.	42
Sesión 6: La familia de la capacidad.	44
Sesión 7: La capacidad y sus problemas.	46
Sesión 8: Post- test.....	48
Corrección y resultados de los test.	50
Ejercicio 1:	50
Ejercicio 2:	53

Ejercicio 3:	55
Ejercicio 4:	57
Ejercicio 5:	59
Análisis estadístico de los resultados obtenidos en los test.	62
Conclusiones.....	65
El método Singapur.....	65
Resultado de la investigación.....	68
Referencias bibliográficas.....	70
Anexo I: Pre- test	72
Anexo II: Normas de los rincones.....	75
Anexo III: Dossier de trabajo I.....	76
Anexo IV: Dossier de trabajo 2.....	85
Anexo V: Dossier de trabajo 3.....	94
Anexo VI: Receta de macedonia de frutas.....	97
Anexo VII: Dossier de trabajo 4.	98
Anexo VIII: Dossier de trabajo 5.	106
Anexo IX: Dossier de trabajo 6.....	111
Anexo X: Cóctel San Francisco.	114
Anexo XI: Post-test.....	115
Anexo XII: Ejemplos de elaboración del post- test del alumnado.....	118

Método Singapur, una aproximación a su enseñanza de las matemáticas.

Singapore method, an approximation to its mathematics teaching.

- Elaborado por Anabel Satué Orós.
- Dirigido por Víctor Manero García.
- Presentado para su defensa en la convocatoria de junio del año 2019.
- Número de palabras (sin incluir anexos): 17370.

Resumen

El sistema educativo de Singapur es conocido como uno de los más exitosos a nivel mundial en la enseñanza de las matemáticas al situarse en el primer puesto en los estudios PISA y TIMSS. Sin embargo, en el sistema educativo español las matemáticas suelen considerarse como una asignatura aburrida y problemática para la mayoría del alumnado. Con el objetivo de conocer nuevas metodologías que aporten una nueva visión de la didáctica de las matemáticas en España, se procede a estudiar brevemente la historia de Singapur para posteriormente entender de dónde surge su sistema educativo, su currículo de matemáticas y cómo se diseña la enseñanza de las magnitudes masa y capacidad. Basándonos en esta metodología, se diseñará e implementará una unidad didáctica sobre la masa y la capacidad en uno de los dos grupos de 4º de Educación Primaria de un centro educativo español y se investigará a través de un análisis estadístico si existe mejora significativa en la nota de los grupos de alumnos en función del método de enseñanza que se haya utilizado. Con los resultados obtenidos se evaluará el método, así como su viabilidad para ser implantado en las aulas en un futuro próximo.

Palabras clave

Método Singapur, magnitud, masa, capacidad, didáctica de las matemáticas.

INTRODUCCIÓN

El sistema educativo de Singapur es un foco de atención a nivel mundial, ya que en los últimos años este país se ha situado en el primer puesto de los estudios internacionales en educación más conocidos como PISA o TIMSS, destacando notablemente en las asignaturas de ciencias, más en concreto en matemáticas. Este fenómeno llama la atención ya que, hasta hace tan solo 50 años, Singapur era un pequeño pueblo pesquero y actualmente es una de las ciudades más desarrolladas a nivel mundial.

Por el contrario, el sistema educativo español no ha mostrado tanto desempeño en la realización de estas pruebas internacionales. A pesar de que en el sistema educativo español las matemáticas es una asignatura obligatoria desde los primeros cursos, suele definirse como una asignatura aburrida y problemática para la mayoría de los alumnos.

Con el objetivo de conocer nuevas metodologías que aporten una nueva visión de la didáctica de las matemáticas en España, en el presente trabajo se procede a analizar el sistema educativo en Singapur, así como la enseñanza de las matemáticas en el país surgiéndonos las siguientes preguntas: ¿Cómo es la educación en Singapur?, ¿Cuál es la fórmula mágica que los lleva al éxito?, ¿En qué consiste la didáctica de las matemáticas en este país? Para dar respuesta a las siguientes preguntas deberemos ir descifrando cómo es la educación en este país abarcando desde lo general hasta lo particular.

Para poder entender el sistema educativo de un país empezaremos conociendo su historia y situación actual. Realizaremos un recorrido por los hechos históricos más destacados de Singapur a lo largo de la historia hasta la actualidad, los cuales nos aportarán las pistas necesarias para poder entender de dónde surge el sistema educativo.

Una vez contextualizados en Singapur se procederá a analizar su sistema educativo, conociendo los diferentes proyectos y planes de estudio implantados a lo largo de los años, la estructura y los principios sobre los que se sustenta dicha educación, para posteriormente analizar en profundidad el currículo de matemáticas de Singapur y cómo se diseña la enseñanza de las magnitudes masa y capacidad.

Con toda esta información que obtengamos sobre la metodología Singapur se diseñará una unidad didáctica para uno de los dos grupos de 4º de Educación Primaria en la que se trabajarán las magnitudes masa y capacidad a través de esta metodología.

Posteriormente se investigará a través de un análisis estadístico si existe mejora significativa en las notas de los grupos de alumnos según el método de enseñanza que se haya utilizado. Para ello se hará uso de unos pre- test y post- test que tanto el alumnado con enseñanza tradicional como el alumnado con enseñanza singapur completarán al inicio y final de la unidad.

Los resultados obtenidos servirán para analizar el método y su aplicación en los centros educativos españoles, así como evaluar su posibilidad de implantación en un futuro próximo.

CONTEXTO DE SINGAPUR

De una ciudad pesquera a una de las grandes potencias mundiales.

Singapur era, hasta hace tan solo 50 años, una pequeña isla de apenas 718 km² situada en el sud-este asiático, en la que habitaban principalmente familias dedicadas al sector pesquero. Sin apenas recursos naturales y económicos, cuando ganó su independencia a mitad de los 60, adquirió un éxito económico remarcable y estableció un sistema educativo robusto reconocido internacionalmente.

No se conoce mucha información sobre la historia de esta joven Ciudad- Estado. Los primeros registros que hacen referencia a esta isla datan del siglo II y III, en los que se destacaba la situación geográfica del país.

Durante los siglos XVI y XVII, Singapur formaba parte del Sultanato de Johore cuando, en 1617, durante la guerra malayo- portuguesa, fue incendiada por los portugueses. La ciudad fue abandonada oficialmente, aunque continuó siendo habitada por pescadores y piratas.

El desarrollo y crecimiento de Singapur como ciudad comenzó en el siglo XVIII, cuando los ingleses comenzaron a interesarse por su localización estratégica como punto medio de las rutas comerciales entre China e India. De este modo, el gobierno británico designó a Sir Stamford Raffles como mediador para comprar la isla de Singapur al Sultanato de Johore y crear un enclave comercial que pudiera recibir a los barcos mercantes y al mismo tiempo contrarrestar la presencia holandesa.

De este modo, en 1819 se estableció un puerto franco que comenzó a atraer a mercaderes provenientes de Asia, Estados Unidos y Medio Oriente, quienes intentaban huir de las restricciones y tasas impuestas por los holandeses. El éxito comercial que supuso el puerto, produjo que la población de la isla comenzara a crecer económica y demográficamente. Con la inauguración del Canal de Suez (1869), el país sufrió un boom de comercio y riqueza, ya que la apertura de éste facilitó la conexión entre Europa y Asia.

Sin embargo, éste se vio interrumpido por la Segunda Guerra Mundial, en la que Singapur cayó en manos del Imperio Japonés desde 1942 hasta 1945, para ser recuperada

en 1945 por los británicos. Debido al desempleo, falta de comida, aumento de las enfermedades y de la violencia, surgieron sentimientos anticolonialistas y nacionalistas entre la población singapurense, cuyo resultado fue su independencia de la corona británica en 1959.

En 1963 comenzó a formar parte de la Federación Malaya, formando Malasia. Esta unión no tuvo gran éxito debido a las tensiones raciales y disputas comerciales, provocándose en 1965 la independencia y el nacimiento de la República de Singapur.

El futuro era impredecible, debido a su pequeño tamaño y a la falta de recursos. Sin embargo, desde el gobierno se pusieron en marcha una serie de reformas y planes con el objetivo de hacer de Singapur un país del primer mundo. Las industrias crecieron, así como el movimiento de los puertos, reduciéndose los altos índices de desempleo. A su vez, se realizaron grandes inversiones en educación, tecnología y vivienda. Durante los 80 y los 90 Singapur se convirtió en líder de la industria de alta tecnología y de la petroquímica.

Hoy en día Singapur es una república parlamentaria constitucional que ha sido administrada por el mismo partido, el PAP (Partido de Acción Popular) desde su independencia. Esta Ciudad- Estado es reconocida como uno de los principales centros financieros internacionales que, a día de hoy, continúa creciendo económicamente y territorialmente¹.

La educación en Singapur.

Singapur es mundialmente reconocido como uno de los países con mejores resultados en educación. Esto se debe a las altas puntuaciones que obtienen en estudios internacionales como PISA (*Programme for International Student Assessment*) o TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*), con respecto a la media.

¹ Información extraída de:

Mundocity. (2019). *Historias de Singapur*. Recuperado el 19 de marzo de 2019 desde: <http://www.mundocity.com/asia/singapur2.html>

Guiadesingapur. (2019). *Un poco de historia*. Recuperado el 19 de marzo de 2019 desde: <https://www.guiadesingapur.com/singapur/un-poco-de-historia/>

PISA es un programa internacional dirigido por la OCDE que analiza el rendimiento académico de los estudiantes en la competencia en ciencia, comprensión lectora y competencia matemática, a través de pruebas estandarizadas que se realizan cada tres años a los estudiantes de 15 años (Yus, et al., 2013). En los últimos resultados de PISA, los singapurenses se coronaron en el primer puesto de la lista en las tres competencias que evalúa esta prueba, obteniendo 63 puntos más que el promedio de la OCDE que se sitúa en 493 puntos (OECD, 2016).

Por otro lado, el proyecto TIMSS es un proyecto internacional creado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) que “evalúa el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y ciencias para aprender más de la naturaleza y el alcance del aprendizaje de los estudiantes en estas dos materias, así como del contexto en que ello ocurre” (Acevedo, 2005, p. 285). Esta prueba es aplicada en los cursos de 4º de Educación Primaria y 2º de la ESO cada cuatro años. En la última prueba TIMSS los singapurenses continuaron en el primer puesto de la lista, obteniendo 616 puntos, 116 puntos más que la media mundial (TIMSS, 2015).

Estos datos sitúan la educación de este país en un buen lugar si lo comparamos con la media internacional. Para entender este fenómeno será necesario analizar cómo se ha ido construyendo el sistema educativo de este país y cómo funciona actualmente.

La reforma del Sistema Educativo en Singapur: Una cuestión clave en el crecimiento económico y social de Singapur.

La independencia de Singapur y los grandes deseos de crecer como país y convertirse en una de las mayores potencias económicas requirieron grandes reformas en este país, tomando como punto de partida esencial el redireccionamiento de la educación. “El crecimiento de la economía global añadió urgencia a la mejora de la educación y formación como primer recurso para competitividad económica nacional” (Tan y Gopinathan, 2000, p. 5)². Fue entonces cuando el Ministerio de Comercio e Industria de Singapur (1986) recomendó la educación de cada individuo en su máximo potencial, así

² “The growth of the global economy has added urgency to calls to upgrade education and training as prime sources of national economic competitiveness.”

como el desarrollo de la creatividad y diferentes habilidades para mantener la competitividad internacional en la economía global.

El principal empuje para la creatividad e innovación fue la mercantilización de la educación que se produjo desde mediados de 1980. Esto produjo el incremento de autonomía en las escuelas, fundándose las primeras escuelas privadas, llamadas “escuelas autónomas” y el aumento de competitividad entre las mismas (Tan y Gopinathan, 2000).

El Gobierno tenía claro que las reformas en educación eran cruciales para el esfuerzo nacional de permanecer económicamente competitivos durante la transición a la economía del conocimiento. “Esto representaba un claro pensamiento sobre que el crecimiento económico y la sostenibilidad de Singapur dependería de la habilidad de sus gentes para aprender.” (Goh y Gopinathan, 2008).

Las principales iniciativas para reformar la educación se iniciaron en el 1997, cuando el Ministerio de Educación creó la iniciativa *Thinking schools, learning nation (TSLN)*. El TSLN fue un cambio fundamental de la política hacia la educación del siglo XXI, cuyo objetivo sería preparar a los estudiantes de Singapur para el futuro (Pei- Ling, Koh y Hung, 2017).

Si bien ha habido varios programas curriculares introducidos anteriormente a 1997 que se centraron en mejorar las habilidades de pensamiento de los estudiantes (Deng, Gopinathan y Lee, 2013), el lanzamiento del TSLN es ampliamente reconocido como un momento clave que formalizó los esfuerzos sistémicos de Singapur para educar a los estudiantes del siglo XXI, concentrando recursos para los profesores, infraestructura y tecnología con el fin de desarrollar en los estudiantes los conocimientos y competencias necesarias para responder a los retos del futuro. (Pei- Ling et al., 2017, p.3)³

La implantación del TSLN se centró en hacer una serie de reformas en lo que venía siendo la educación, que se centraron en la enseñanza explícita de habilidades de pensamiento crítico y creativo, la reducción de los contenidos de las asignaturas y la

³ “While there had been several curricular programs introduced prior to 1997 that focused on enhancing students’ thinking skills (Deng, Gopinathan, & Lee, 2013), the 1997 launch of TSLN is widely recognized as a defining moment that formalized Singapore’s systemic efforts in educating for 21CC that concentrated resources on teachers, infrastructure, and technology, with the aim of developing in students the necessary knowledge and competencies to respond to challenges ahead.”

revisión de los métodos y herramientas de evaluación. Se hizo hincapié en la importancia de la evaluación continua de los estudiantes, la cual tiene en cuenta todo el proceso de aprendizaje y no únicamente los resultados académicos (Tan y Gopinathan, 2000).

La segunda iniciativa del Ministerio de Singapur fue la creación en 1997 del *Masterplan 1 (MP1) for Information Communication Technology (ICT) in Education* (Tan y Gopinathan, 2000). Este plan tuvo el objetivo de animar a los estudiantes a adquirir competencias de pensamiento, aprendizaje y comunicación aprovechando el uso de las TIC (Pei-Ling et al., 2017). De este modo, “el Gobierno equipó a las escuelas con la infraestructura tecnológica necesaria para una educación basada en las TIC para más del 30% del currículum” (MOE, 1997c citado en Pei- Ling et al., 2017, p.5)⁴

La tercera iniciativa del Ministerio de Singapur *National Education* fue también lanzada en 1997 con el objetivo de fomentar la cohesión nacional e inculcar una identidad nacional compartida entre los estudiantes. Esta iniciativa tiene como objetivo el ayudar a los estudiantes a reconocer las vulnerabilidades y retos que Singapur enfrenta y sus valores fundamentales fueron meritocracia y armonía multirracial y multirreligiosa (Pei-Ling et al., 2017).

Además de desarrollar en los alumnos la conciencia sobre los retos de Singapur, el Gobierno de este país creó la iniciativa *Desired Outcomes of Education (DOE)* con el objetivo de desarrollar en el estudiante sigapurense aspectos morales, cognitivos, físicos, sociales y estéticos (Pei-Ling et al., 2017). El MOE (2009) en el documento *Desired Outcomes of Education* afirma:

Los estudiantes son personas seguras de sí mismas, con los conocimientos, habilidades y valores necesarios para asumir los retos del futuro. El estudiante será responsable de su familia, comunidad y nación. Él aprecia la belleza del mundo que le rodea, posee salud mental y física y tiene entusiasmo para la vida. (p.1)⁵

⁴ “MP1’s target was to have all schools equipped with the necessary technological infrastructure for IT-based learning for up to 30% of the curriculum (MOE, 1997c).”

⁵ “He has a good sense of self-awareness, a sound moral compass, and the necessary skills and knowledge to take on challenges of the future. He is responsible to his family, community and nation. He appreciates the beauty of the world around him, possesses a healthy mind and body, and has a zest for life.”

En 2004 se creó el movimiento *Teach less, learn more (TLLM)*, que permitió llevar a cabo el cambio pedagógico propuesto en el TSLN. Fue introducido en el 2005 por el Ministerio de Educación con el objetivo de mejorar la calidad de la educación, reduciendo los planes de estudio para que los estudiantes tengan más espacio para aprender y explorar (Pei-Ling et al., 2017).

Por parte de los docentes, TLLM les proporciona tiempo y espacio para innovar y para customizar los enfoques de enseñanza, los cuales son relevantes para las necesidades de los alumnos como la enseñanza diferenciada y el descubrimiento experimental. Esto tiene el objetivo de reducir la ruta de aprendizaje de los alumnos y los test repetitivos del modelo de instrucción “talla única”. De este modo, el docente tiene el rol de guiar y modelar el aprendizaje en vez de únicamente instruir (MOE, 2005, p. 5).⁶

Todas estas iniciativas a lo largo de los años han sido revisadas por investigadores expertos en educación, modificadas por el Ministerio de Educación de Singapur e implantadas de nuevo en los centros educativos.

La tripartita relación entre política, investigación y práctica: un mecanismo clave para la reforma de la educación.

La tripartita relación entre la investigación, la política y la práctica es uno de los puntos fuertes de la educación en Singapur. Existe un entendimiento compartido entre la comunidad profesional educativa que involucra al Ministerio de Educación, a los profesores, investigadores y personal de los centros educativos (Pei-Ling et al., 2017). Dr. Poon Chew Leng (2011), directora de Investigación y Evaluación en el Plan de División del Ministerio de Educación de Singapur afirma:

Si te preguntas por qué el sistema de Singapur funciona para nosotros mismos, en nuestro contexto, sugeriría que es la unidad en la visión y misión entre nuestros profesores, líderes de la unión, educadores del Instituto Nacional de Educación (NIE) e investigadores y responsables políticos del MOE... Todos nosotros, a pesar de nuestros

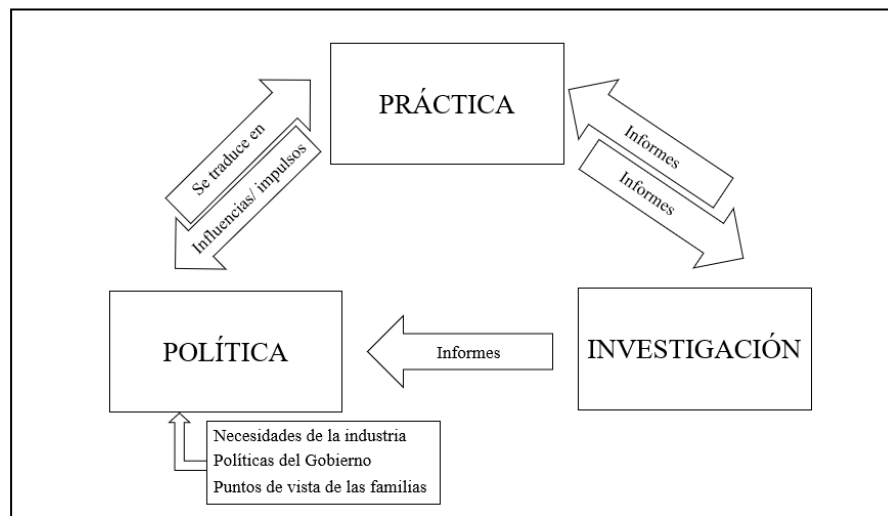
⁶ “On the part of teachers, TLLM provides them with time and space to innovate, and to customise teaching approaches which are relevant to learners’ needs such as differentiated instruction and experimental discovery. This is aimed at reducing students’ rote learning, repetitive tests and a “one-size-fits-all” model of instruction. Hence, the teacher’s role involves guiding and modelling learning instead of only directly instructing.”

puntos de vista diferentes y aprendizajes trabajamos juntos en una visión compartida para la formación del futuro de nuestra nación. (p.18)⁷

De este modo, las políticas educativas que propone el Gobierno son influenciadas por las visiones de los padres, las necesidades del Gobierno, las necesidades industriales y las agendas económicas y sociales (Poon, 2011).

Después de que una determinada política es creada, ésta se convierte en práctica, pero dicha relación no es unilateral. Esto se debe a que la práctica también impulsa e influye en las decisiones políticas. La formulación de políticas se basa tanto en la recopilación formal de datos, como en la recopilación de datos menos formalizada, como a través de un buen conocimiento de las prácticas y necesidades educativas y así como la comprensión profunda del entorno a través de visitas y debates entre las diferentes partes interesadas en educación. La evidencia proporcionada por la investigación informa tanto a la política como a la práctica, mientras que la práctica, a su vez, también influye en lo que se centra la investigación. (Poon, 2011, p.18)⁸

Figura 1. Relación entre política, práctica e investigación.



⁷ “If you ask why the Singapore system works for ourselves, in our context, I would suggest that it is the unity of vision and mission among our teachers, school leaders, union leaders, NIE educators and researchers and policymakers at MOE ... All of us, despite our different views and leanings work towards a shared vision of moulding the future of our nation.”

⁸ “Once policy is formed, it is translated into practice but the relationship is by no means one- sided. This is because practice also drives and influences policy decisions. Policy formulation is informed by both formal collection of data as well as less formalised data collection, such as via good ground knowledge of practices and needs in schools through in- depth understanding of the landscape via visits and focus- group discussions with different stakeholders in education. The evidence- base provided by research, informs both policy and practice while practice in turn, also influences what research focuses on.”

La estructura del sistema educativo en Singapur.

La educación obligatoria en Singapur comienza con la etapa de Educación Primaria, que tiene una duración de 6 años y que comprende las edades de entre 6 a 12 años, pudiendo permanecer en la misma como máximo hasta los 15 años (Tan, Tan y Hung, 2017).

La Educación Primaria se divide en dos partes conocidas como la etapa básica y la etapa de orientación. En la etapa básica, los alumnos de 1º a 4º curso aprenden los conceptos básicos del currículum de Educación Primaria, mientras que, en la etapa de orientación, los alumnos de 5º y 6º se preparan durante 2 años para la Educación Secundaria. “El objetivo principal de la Educación Primaria es brindar a los estudiantes un buen conocimiento del idioma inglés, lengua materna y matemáticas”⁹ (Tan et al., 2017, p. 7).

En el último año de la Educación Primaria, todos los alumnos se enfrentan a un examen orientativo a nivel nacional en el que se evalúan sus habilidades académicas. Este examen es conocido como *Primary School Leaving Examinations (PSLE)* y su objetivo es orientar a los alumnos hacia un tipo de escuela de Educación Secundaria adecuado a sus aprendizajes académicos y aptitudes (Tan, et al., 2017). Una vez publicados los resultados del PSLE, los padres y estudiantes pueden hacer la elección del tipo de Escuela Secundaria a la que desean acudir, teniendo en cuenta las necesidades de aprendizaje del estudiante y la ubicación de las mismas.

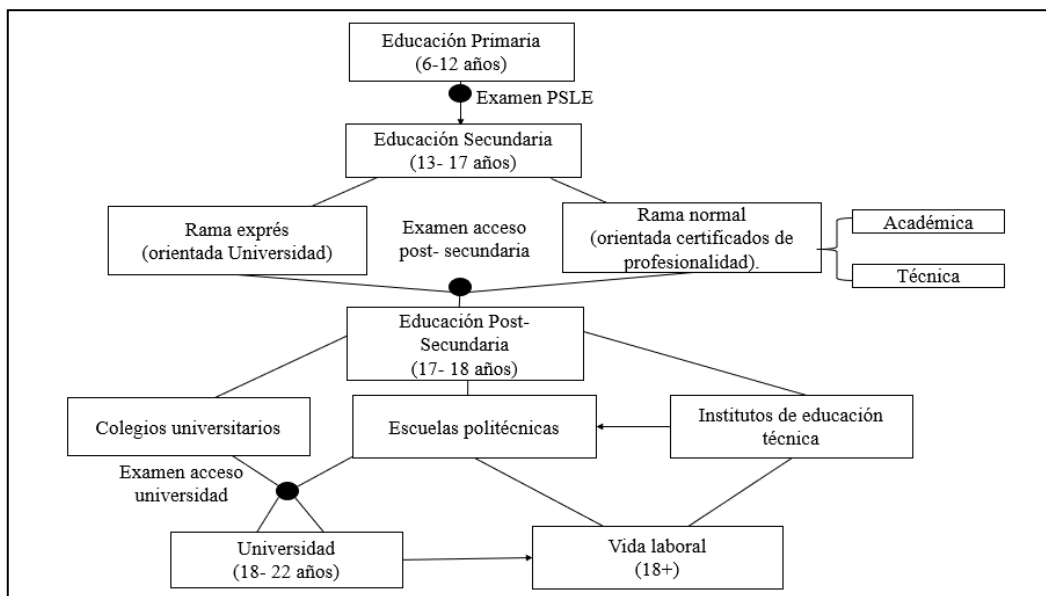
La educación secundaria comienza a los 13 años y finaliza a los 16 o 17 años. Durante la etapa de Secundaria, los alumnos se forman en diferentes tipos de centros en función de sus metas e intereses, cuya educación se enfocará en la formación pre-universitaria o a la obtención de certificados de profesionalidad. Para ello los alumnos deberán elegir entre dos ramas: la rama expés, en la cual se orientará y formará a los alumnos con vistas a un futuro universitario y la rama normal, en la que la educación de los estudiantes estará orientada a la obtención de certificados

⁹ “The overall aim of primary education is to give students a good grasp of the English Language, Mother Tongue, and Mathematics.”

de profesionalidad. Dentro de la rama normal, los estudiantes podrán elegir entre la formación académica o técnica.

Al finalizar la etapa de la educación secundaria, todos estudiantes deberán superar un examen excluyente a nivel nacional que les permitirá acceder a las escuelas de formación post- secundaria. En función del tipo de escuela a la que alumno acuda esta formación será de 2 o 3 años (Tan et al., 2017), en los que se ampliará la formación que han recibido durante la secundaria, preparándolos para el acceso a las escuelas politécnicas o a la universidad. Aquellos alumnos que deseen ingresar en la universidad deberán superar una prueba de acceso.

Figura 2. Estructura del Sistema Educativo en Singapur.



EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS EN SINGAPUR.

El Sistema Educativo de Singapur destaca por el buen nivel que demuestran tener los estudiantes en las asignaturas de ciencias, más en concreto, en matemáticas. Para poder entender en profundidad la enseñanza de las matemáticas en este país, en el siguiente apartado vamos a analizar su currículo, así como los principios pedagógicos que lo sustentan.

La enseñanza de las matemáticas es una cuestión clave en el Sistema Educativo de Singapur. Como hemos estudiado anteriormente, el principal objetivo de la educación en este país es formar a sus ciudadanos con la mejor educación para que su futuro personal y profesional sea lo más exitoso posible. Para ello, la enseñanza de las matemáticas se centra en aspectos relacionados con las actividades que realizamos diariamente, desde comprender la información de un periódico hasta gestionar tu economía personal (MOE, 2012). Se entiende que las matemáticas están presentes en nuestro día a día por lo que “una buena comprensión de las matemáticas básicas es esencial dondequiera que sean necesarios los cálculos, mediciones, las interpretaciones gráficas y el análisis estadístico” (MOE, 2012, p.2)¹⁰. Además, el aprendizaje de las matemáticas será un excelente vehículo para entrenar la mente, así como desarrollar la capacidad de pensar lógica, abstracta, crítica y creativamente (MOE, 2012).

El auge de las nuevas tecnologías y la incorporación de las mismas a nuestra vida diaria ha producido un cambio en la forma de trabajar y pensar de las nuevas generaciones. Los estudiantes que llegan a los centros educativos son nativos digitales que manejan las nuevas tecnologías desde temprana edad. La realidad ha cambiado totalmente, así como las necesidades e intereses de los estudiantes. Es por ello que la didáctica de las matemáticas debe tener en cuenta las nuevas generaciones, las innovaciones en pedagogía y las posibilidades de las tecnologías (MOE, 2012). Solo de este modo, se podrá motivar y enganchar a los alumnos en el aprendizaje de las mismas.

El currículo de matemáticas está formado por diferentes planes de estudio que abarcan 12 años, desde la Educación Primaria hasta la enseñanza preuniversitaria, siendo obligatoria hasta el final de la Educación Secundaria.

Cada plan de estudios tiene diferentes objetivos y metas que servirán para guiar el diseño e implementación de los mismos (MOE, 2012). “Los objetivos también influyen en la elección del contenido y las habilidades, así como el contexto para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes en el nivel o curso dado” (MOE, 2012, p.7)¹¹

¹⁰ “A good understanding of basic mathematics is essential wherever calculations, measurements, graphical interpretations and statistical analysis are necessary” (MOE, 2012, p.2).

¹¹ “The aims also influence the choice of content, skills as well as the context to meet the specific need of the students at the given level or course” (MOE, 2012, p.7).

es decir, los planes de estudio tienen el objetivo de suplir las diferentes necesidades y habilidades de los estudiantes en cada etapa educativa.

Esta cuestión está relacionada con los estudios de Piaget (1987) en los que describe las etapas del desarrollo cognitivo, que se podría definir como:

El conjunto de transformaciones que se producen en las características y capacidades del pensamiento en el transcurso de la vida, especialmente durante el periodo del desarrollo, y por el cual aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar, comprender y manejarse en la realidad. (citado en Rafael, 2007, p.2)

De este modo, los niños se desarrollan cognitivamente de forma progresiva. De ahí, la gran importancia de diseñar planes de estudio que se adapten a sus posibilidades, necesidades e intereses. Según Piaget (1987), en la educación primaria los alumnos se encontrarían en el estadio de operaciones concretas, en el que “el niño comienza a utilizar las operaciones mentales y la lógica para reflexionar sobre los hechos y objetos de su ambiente” (citado en Rafael, 2007, p.12).

Por otro lado, el currículo de matemáticas está diseñado entendiendo que “las matemáticas son en gran parte de naturaleza jerárquica” de forma que “los conceptos y habilidades superiores se basan en los más fundamentales y deben aprenderse en secuencia. Se adopta el enfoque del currículo en espiral en la creación de contenido a través de los niveles.”¹² (MOE, 2012, p.9).

El currículo se basa en pasos sucesivos por un mismo dominio de conocimiento y tiene el objetivo de promover el aprendizaje de la estructura subyacente de forma cada vez más poderosa y razonada; este concepto se ha definido como currículo en espiral (Bruner, 1988, p. 247).

Bruner (1987) entendía que la educación consiste en construir “currículos en espiral”, entendiéndose como “modos de profundizar mejor en un determinado corpus de conocimiento en función del entendimiento que corresponda al desarrollo cognitivo del alumno” (citado en Guilar, 2008, p. 237). A la hora de enseñar un contenido se irá

¹² Higher concepts and skills are built upon the more foundational ones and have to be learned in sequence. A spiral approach is adopted in the building up of content across the levels.

profundizando en el mismo progresivamente, abordando en primer lugar las cuestiones más sencillas y construyendo una base sólida para posteriormente abordar los más complejos. Este aprendizaje progresivo se llevará a cabo teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes en cada etapa para abastecer las diferentes necesidades y habilidades de los estudiantes (MOE, 2012).

Los cinco elementos del marco conceptual.

Una de las cuestiones más características del currículo de matemáticas en Singapur es su marco conceptual, que éste está basado en el enfoque de resolución de problemas, que se fundamenta en uso de las matemáticas para resolver problemas. “El marco conceptual hace hincapié en la comprensión conceptual, dominio de habilidades, procesos matemáticos, y da el debido énfasis a las actitudes y la metacognición. Estos cinco componentes están interrelacionados”¹³ (MOE, 2012, p.14).

Los conceptos: Los contenidos que trabaja el currículo pueden agruparse en numeración, álgebra, geometría, estadística, probabilidad y análisis. Dependiendo de las etapas de aprendizaje y los planes de estudios, estos contenidos se aprenderán en mayor o en menor profundidad (MOE, 2012).

Para comprender y asimilar correctamente estos conceptos [...] se debe exponer a los estudiantes a una gran variedad de situaciones de aprendizaje en las que se incluya actividades con material manipulativo y el uso de las nuevas tecnologías para ayudarles a relacionar de forma abstracta conceptos matemáticos con experiencias concretas (MOE, 2012, p. 15)¹⁴.

La adquisición de conceptos se estructura a través del enfoque Concreto- Pictórico- Abstracto. Este enfoque de la enseñanza de las matemáticas nace de la teoría de Bruner (1987), quien afirma para generar una completa comprensión conceptual los alumnos deben pasar por tres fases del aprendizaje: Enactivo, Icónico y Abstracto. Durante la primera fase los alumnos deben hacer uso de material concreto, cercano a ellos y manipulable. En la segunda etapa se invitará al alumno a crear representaciones gráficas

¹³ The framework stresses conceptual understanding, skills proficiency and mathematical processes, and gives due emphasis to attitudes and metacognition. These five components are inter- related.

¹⁴ To develop a deep understanding of mathematical concepts [...] students should be exposed to a variety of learning experiences including hands- on activities and use of technological aids to help them relate abstract mathematical concepts with concrete experiences.

de los problemas a resolver y, en la tercera etapa se dará lugar a la matemática más abstracta.

Las habilidades: Las habilidades en matemáticas son el cálculo numérico, manipulación algebraica, visualización espacial, análisis de datos, medidas, uso de herramientas matemáticas y estimación. Para desarrollar estas habilidades los estudiantes deberán tener oportunidades para practicarlas. “Estas habilidades deben ser enseñadas con un entendimiento de los principios matemáticos subyacentes y no meramente como procedimientos”¹⁵ (MOE, 2012, p. 15).

Los procedimientos: “Los procedimientos matemáticos se refieren a las habilidades de proceso involucradas en el proceso de adquisición y aplicación del conocimiento matemático” (MOE, 2012, p.15). Estos incluyen el *razonamiento*, como la capacidad de analizar las situaciones matemáticas para construir argumentos lógicos; *la comunicación* como la capacidad de utilizar lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas y argumentos de forma precisa, consciente y lógica; *las conexiones* como la habilidad de ver y establecer conexiones entre las ideas matemáticas, entre las matemáticas y otras materias y entre las matemáticas y el mundo real; *aplicaciones y modelado* para conectar las matemáticas con el mundo real; y las *habilidades de pensamiento y heurística* esencialmente para la resolución de problemas.

La metacognición: Consiste en el autocontrol y regulación de los procesos de pensamiento a la hora de resolver problemas. Para desarrollarla, “los estudiantes deben de tener oportunidades de resolver problemas abiertos y no rutinarios para discutir sus soluciones, reflexionar sobre lo que están haciendo y tomar conciencia sobre cómo las cosas van a producir cambios cuando sean necesarios”¹⁶ (MOE, 2012, p.17).

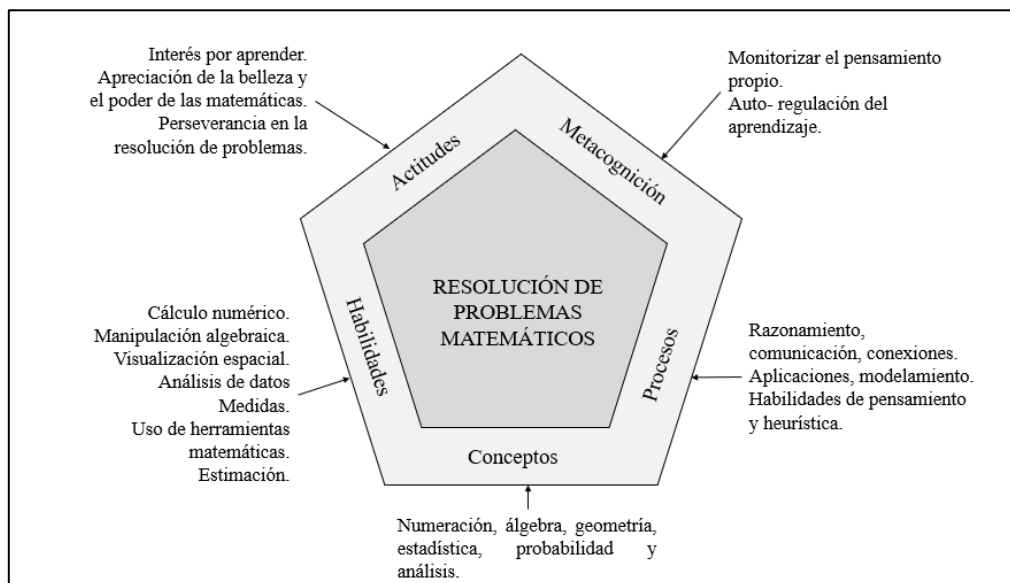
Las actitudes: Consiste en el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje de las matemáticas como el interés por aprender, la apreciación de la belleza y el poder de las matemáticas, la perseverancia en la resolución de problemas, etc. Para desarrollar

¹⁵ These skills should be taught with an understanding of the underlying mathematical principles and not merely as procedures.

¹⁶ Students should have opportunities to solve non- routine and open- ended problem, to discuss their solutions, to think aloud and reflect on what they are doing, and to keep track of how things are going to make changes when necessary.

actitudes positivas en el alumnado se propone hacer divertido, significativo y relevante el aprendizaje de las matemáticas (MOE, 2012).

Figura 3. Elementos del marco de referencias del currículo de matemáticas.



Los principios de la enseñanza de las matemáticas.

Estos cinco elementos que conforman el marco conceptual de la enseñanza de las matemáticas son el pilar sobre el que se sustenta el currículo de matemáticas en Singapur. A partir de los mismos, el MOE (2012) define los tres principios de enseñanza de esta materia, los cuales guiarán a todos los profesores en su práctica docente. Estos principios deberán ser considerados por los maestros a la hora de diseñar sus programaciones y tener claros sus objetivos didácticos (p. 21)¹⁷:

1. Enseñar es para aprender; el aprendizaje es para la comprensión; la comprensión es para razonar y aplicar y, en última instancia, para resolver problemas.

¹⁷ Teaching is for learning; learning is for understanding; understanding is for reasoning and applying and, ultimately problem solving.

Teaching should build on students' knowledge; take cognizance of students' interests and experiences, and engage them in active and reflective learning.

Teaching should connect learning to the real world, harness ICT tools and emphasise 21st century competencies.

2. La enseñanza se debe construir desde el conocimiento de los estudiantes; para ello hay que conocer sus intereses y experiencias previas, así como involucrarlos en un aprendizaje activo y reflexivo.
3. La enseñanza debe conectar el aprendizaje con el mundo real, aprovechar los recursos tecnológicos (TIC) y enfatizar en las competencias del siglo XXI.

Las fases para una instrucción efectiva de las matemáticas.

Por otro lado, el currículo singapurense define las fases de aprendizaje y la estructura que debe tener una sesión de matemáticas. “La instrucción efectiva de una unidad normalmente involucra tres fases del aprendizaje: preparación, transferencia y dominio”¹⁸ (MOE, 2012, p. 22).

La *preparación* para el aprendizaje es la fase más importante en el proceso de aprendizaje para obtener éxito. En ella los profesores deberán suscitar un interés por aprender en los estudiantes considerando sus conocimientos previos, creando contextos motivadores y ambientes de trabajo adecuados.

La *transferencia* es la fase principal del aprendizaje, en la que los docentes usarán diferentes tipos de pedagogía para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de los nuevos conceptos y habilidades. Para ello utilizarán fundamentalmente tres enfoques pedagógicos: aprendizaje basado en las actividades, indagación dirigida por el profesor y la instrucción directa.

El *dominio* es la fase final, en la que los profesores ayudarán a los estudiantes a consolidar y ampliar su aprendizaje. Los enfoques de dominio incluyen la práctica motivada, que incide en que los estudiantes practiquen lo aprendido a partir de situaciones motivadoras, revisión reflexiva, que requiere de tareas que les permitan reflexionar sobre lo que están aprendiendo y tareas de ampliación, destinadas a estudiantes con buenas capacidades para las matemáticas cuyo objetivo es darles oportunidad de ampliar su aprendizaje.

¹⁸ Effective instruction of a unit typically involve three phases of learning: readiness, engagement and mastery.

A la hora de evaluar los conocimientos de los estudiantes, se propone llevar a cabo la evaluación diagnóstica, sumativa y formativa, la cual considera todo el proceso del aprendizaje y no únicamente el producto final o examen. “La evaluación en la clase se debe enfocar en ayudar a nuestros estudiantes a mejorar su aprendizaje” (MOE, 2012, p.26).

La didáctica de la masa y la capacidad en el currículo de Singapur.

Como hemos comentado en el apartado anterior, la enseñanza de las matemáticas en Singapur es obligatoria durante toda la etapa de Educación Primaria (EP). Todos los contenidos que los alumnos deben aprender durante esa etapa están especificados en el currículo por cursos y bloques: numeración y álgebra, medida y geometría y estadística.

En el siguiente apartado nos centraremos en nuestro objeto de estudio: la didáctica de la masa y la capacidad en Singapur. Para ello se analizará la organización de la enseñanza de estas dos magnitudes, así como los contenidos estudiados en cada curso escolar. Posteriormente, se comparará la propuesta singapurense con lo propuesto en el currículo español y se hará un breve comentario de las diferencias y similitudes.

La masa y la capacidad son dos magnitudes que se estudian en Singapur a lo largo de la EP. Dentro del currículo forman parte del bloque 2 de contenidos: medida y geometría y el subestándar 1: medición.

A continuación, se expone curso por curso los contenidos trabajados relacionados con la masa y la capacidad:

El estudio de las magnitudes masa y capacidad comienza en Singapur en el segundo curso de la EP, ya que en el primer curso el currículo se centra en la enseñanza de la magnitud longitud. En este curso los estudiantes aprenden las unidades del SI para la medición de la masa y la capacidad, así como el uso apropiado de las mismas y sus abreviaturas, comparar y ordenar objetos, estimar y resolver problemas que involucren estas magnitudes.

Se propone una enseñanza muy manipulativa y visual con el objetivo de que los estudiantes comprendan correctamente estos conceptos. Para ello se hace uso de objetos

del entorno de los estudiantes como son los objetos de la clase, productos de alimentación, diferentes recipientes, etc.

Tabla 1. Currículo de matemáticas sobre medida para 2º de EP.

MEASUREMENT AND GEOMETRY	
SUB-STRAND: MEASUREMENT	
1. Length, Mass and Volume	Students should have opportunities to:
1.1 measuring <ul style="list-style-type: none"> • length in metres/centimetres • mass in kilograms/grams • volume of liquid in litres 1.2 measuring and drawing a line segment to the nearest cm 1.3 using appropriate units of measurement and their abbreviations cm, m, g, kg, ℓ 1.4 comparing and ordering <ul style="list-style-type: none"> • lengths • masses • volumes 1.5 solving word problems involving length/mass/volume	(a) recognise that the term 'weight' is commonly used to mean mass in everyday situations. (b) compare masses of objects using balance scales. (c) use everyday examples to develop a sense of <ul style="list-style-type: none"> - how long 1 m/1 cm is, e.g. using a metre ruler, width of a fingernail. - how heavy 1 kg/1 g is, e.g. using a packet of sugar/flour/ rice, a pin, a piece of paper. - how much 1 litre of liquid is, e.g. using a bottle of mineral water/cooking oil, and 1-litre containers in different shapes. (d) use their arm span to show 1 m and estimate length in metres. (e) work in groups to measure the length of curves using a string. (f) work in groups to measure length/mass using appropriate units and explain their choices of units and how the measurement is done, e.g. measure the length of a longer object in metres and the mass of a heavier object in kg. (g) estimate length/mass/volume before measuring it and use the word 'about' (e.g. about 20 cm) to describe the estimation and measurement.

En el tercer curso de la EP el currículo se centra en la medición del volumen de líquido en mililitros, la medición de la masa y la capacidad en unidades compuestas, conversión de una medida de masa o capacidad en unidades compuestas a una unidad menor y viceversa y la resolución de problemas con estas magnitudes excluyendo el uso de fracciones y unidades compuestas.

Durante este curso la enseñanza se centra básicamente en la enseñanza del volumen. Al igual que en el curso anterior, esta enseñanza es muy manipulativa y visual, haciendo uso de recipientes con diferentes capacidades, demostrando la relación entre las diferentes unidades de medida, midiendo utilizando herramientas de medición de la misma, etc.

Tabla 2. Currículo de matemáticas sobre medida para 3º de EP.

MEASUREMENT AND GEOMETRY	
SUB-STRAND: MEASUREMENT	
1. Length, Mass and Volume	Students should have opportunities to:
1.1 measuring <ul style="list-style-type: none"> • length in kilometres (km) • volume of liquid in millilitres (ml) 1.2 measuring length/mass/volume (of liquid) in compound units 1.3 converting a measurement in compound units to the smaller unit, and vice versa	(a) develop a sense of <ul style="list-style-type: none"> - how far 1 km is by relating it to the distance between two familiar landmarks or identifying/ locating a spot which is 1 km away from the school. - how much 1 ml is using everyday examples, e.g. a drop of water from a dropper. (b) collect familiar objects with varying volume/capacity, e.g. cough syrup spoons, syrup bottles, food containers. (c) count aloud in steps of 100 ml to make 1 ℓ and relate 1 ℓ with 1000 ml, e.g. using a litre jug with
Content	Learning Experiences
<ul style="list-style-type: none"> • kilometres and metres • metres and centimetres • kilograms and grams • litres and millilitres (numbers involved should be within easy manipulation) 1.4 solving word problems involving length/mass/volume/capacity excluding fractions and compound units	100 ml markings. (d) work in groups to measure the volume of liquid in millilitres using cough syrup spoons, measuring beakers etc. (e) work in groups to estimate and measure using appropriate tools <ul style="list-style-type: none"> - length of more than 1 m using measuring tapes. - mass of more than 1 kg using measuring scales. - volume of liquid more than 1 ℓ using measuring jars. (f) work in groups to measure the capacities of different sized containers using measuring tools such as measuring jars and beakers.

A partir del cuarto curso de EP estas dos magnitudes no se vuelven a estudiar más en toda la EP. Este hecho llama la atención, ya que los estudiantes singapurenses únicamente estudiarían estas magnitudes durante dos cursos de la EP.

El subestándar medición estará presente en el currículo de matemáticas hasta el cuarto curso, en el que se centrará en trabajar únicamente la magnitud tiempo.

Tabla 3. Currículo de matemáticas sobre medida para 4º de EP.

MEASUREMENT AND GEOMETRY	
SUB-STRAND: MEASUREMENT	
1. Time	Students should have opportunities to:
1.1 measuring time in seconds 1.2 24-hour clock 1.3 solving problems involving time in 24-hour clock	(a) develop a sense of 1 second or 10 seconds, e.g. what they can do in 1 second or the number of words they can write in 10 seconds. (b) read and write time in 24-hour clock from flight schedules or train schedules, and give reasons why 24-hour clock is used instead of 12-hour clock. (c) describe everyday events using 24-hour clock, including starting time, finishing time and duration. (d) represent given information such as starting time, finishing time and duration of activity on a timeline and use it to solve problems. (e) work in groups to create word problems involving time in 24-hour clock for other groups to solve.

A partir de este curso, el subestándar medición desaparece y únicamente es estudiado el subestándar área, volumen y perímetro. De este modo, a partir del quinto curso de la EP, el bloque 2 se centrará en los conceptos que comentaré brevemente a continuación:

En el quinto curso de EP el bloque 2 se centra en la enseñanza del área de triángulo y del volumen del cubo y cuboides.

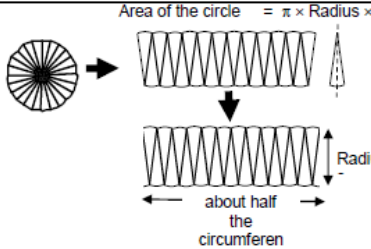
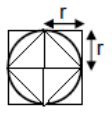
Tabla 4. Currículo de matemáticas sobre medida para 5º de EP

MEASUREMENT AND GEOMETRY	
SUB-STRAND: AREA AND VOLUME	
1. Area of Triangle	Students should have opportunities to:
1.1 concepts of base and height of a triangle 1.2 area of triangle 1.3 finding the area of composite figures made up of rectangles, squares and triangles	(a) associate the base and height of a triangle with the length and breadth of its related rectangle, and recognise the relationship between the area of the triangle and its related rectangle. (b) draw different triangles on square grid and identify the height of each triangle corresponding to a given base. (c) work in groups to determine the basic shapes (rectangle, square and triangle) that make up a composite figure, or use basic shape cutouts to form different composite figures.

2. Volume of Cube and Cuboid	Students should have opportunities to:
2.1 building solids with unit cubes 2.2 measuring volume in cubic units, cm^3 and m^3 , excluding conversion between cm^3 and m^3 2.3 drawing cubes and cuboids on isometric grid 2.4 volume of a cube/cuboid 2.5 finding the volume of liquid in a rectangular tank 2.6 relationship between ℓ (or ml) and cm^3	(a) use unit cubes (or connecting cubes) to build different solids (3D figures) and express their volumes in cubic units. (b) compare the sizes of solids in terms of their volumes. (c) build cuboids and cubes layer by layer using unit cubes (or connecting cubes) to establish the formula for the volume of a cuboid/cube. (d) build cubes of sizes $1 \times 1 \times 1$, $2 \times 2 \times 2$, $3 \times 3 \times 3$, ... using unit cubes (or connecting cubes) and find the volumes of the cubes by counting and by formula. (e) pour 1 litre of water into a container measuring 10 cm by 10 cm by 10 cm to establish the equivalence of 1 litre (1000 ml) and 1000 cm^3 . (f) make connections between 1 cm^2 and 1 cm^3 , and between 1 m^2 and 1 m^3 , e.g. use newspaper and masking tape to make a square of area 1 m^2 and a cube of volume 1 m^3 . (g) work in groups to draw a cube or a cuboid taking into consideration size and orientation. (h) work in pairs to draw on square grid the top/side/front view of a solid made up of unit cubes.

En el último curso de la EP, el bloque 2 se centrará en la enseñanza del área de la circunferencia del círculo y en el volumen del cubo y cuboides.

Tabla 5. Currículo de matemáticas sobre medida para 6º de EP

MEASUREMENT AND GEOMETRY	
SUB-STRAND: AREA AND VOLUME	
1. Area and Circumference of Circle 1.1 area and circumference of circle 1.2 finding the area and perimeter of <ul style="list-style-type: none"> • semicircle • quarter circle 1.3 finding the area and perimeter of composite figures made up of square, rectangle, triangle, semicircle and quarter circle	Students should have opportunities to: (a) describe circles using terms such as 'centre', 'diameter', 'radius' and 'circumference'. (b) work in pairs to measure and recognise that <ul style="list-style-type: none"> - the distance between the centre and any point on the circumference is always the same. - the bigger the circle, the longer the diameter. - the diameter of a circle is twice its radius. (c) work in groups to measure the circumferences and diameters of different circles, use calculator to work out the value of π ($= \frac{\text{circumference}}{\text{diameter}}$) and observe that the value is approximately 3.14 or $\frac{22}{7}$. (d) work in groups to measure and discover that the distance travelled by a circle/wheel along a straight line when it makes one complete turn without skipping is equal to its circumference. (e) estimate the area of a circle using square grid. (f) work in groups to cut a circle into 24 pieces and use the pieces to form a rectangle as shown (one of the pieces has to be cut further into halves) to find the area of the circle.
	<p style="text-align: center;">Area of the circle = $\pi \times \text{Radius} \times \text{Radius}$</p>  <p style="text-align: center;">(g) make connections between the area of a circle of radius r and the area of a square of length r</p>  <p>e.g.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Area of circle is less than 4 squares ($4 r^2$) • Area of circle is more than 2 squares ($2 r^2$) • Area of circle is about $3 r^2$

Una vez conocida la organización y estructura de la enseñanza de las magnitudes peso y capacidad en el currículo de Singapur, será necesario realizar una comparación con la enseñanza de estas magnitudes propuesta en el currículo español para analizar las diferencias entre la estructura de ambos currículos. De este modo, podremos tenerlas en

cuenta a la hora de poner en práctica esta metodología en las aulas de los centros educativos españoles.

Tabla 6: Comparación currículo de Singapur vs currículo de España en la enseñanza de las magnitudes masa y capacidad.

CURSO	CURRÍCULO DE SINGAPUR (MOE, 2013)	CURRÍCULO ESPAÑOL (BOA, 2016)
1º EP	/	<p>Unidades más usuales del Sistema Métrico Decimal: longitud (m y cm), capacidad (l) y masa (kg y g).</p> <p>Medida de longitudes, capacidades y masas utilizando instrumentos habituales del aula.</p> <p>Desarrollo de estrategias para medir longitudes, capacidades y masas.</p>
2º EP	<p>Medición de la longitud, masa y capacidad utilizando las unidades de medida y abreviaciones adecuadas.</p> <p>Comparación y ordenación de objetos en función de la masa y capacidad.</p> <p>Resolver problemas que involucren las magnitudes masa y volumen.</p>	<p>Unidades más usuales del Sistema Métrico Decimal: longitud (m y cm), capacidad (l) y masa (kg y g).</p> <p>Comparación de longitudes capacidades y masas.</p> <p>Medida de longitudes capacidades y masas en utilizando instrumentos habituales del entorno escolar.</p> <p>Suma y resta de medidas de longitud, capacidad o masa.</p> <p>Desarrollo de estrategias para medir longitudes, capacidades y masas.</p>
3º EP	<p>Medición del volumen de líquido en mililitros.</p> <p>Medición de la masa y la capacidad en unidades compuestas.</p> <p>Conversión de una medida de masa o capacidad en unidades compuestas a una unidad menor y viceversa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kilogramos y gramos. • Litros y milímetros. <p>Resolución de problemas con estas magnitudes excluyendo el uso de fracciones y unidades compuestas.</p>	<p>Unidades más usuales del Sistema Métrico Decimal: longitud (km, m y cm), capacidad (l y ml) masa (t, kg y g).</p> <p>Comparación y estimación de longitudes, capacidades y masas.</p> <p>Medida de longitudes, capacidades y masas utilizando instrumentos convencionales y no convencionales.</p> <p>Suma y resta de medidas de longitud, capacidad y masa.</p> <p>Expresión en forma simple una medición de longitud, capacidad o masa dada en forma compleja y viceversa.</p> <p>Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud (longitud, capacidad o masa).</p>

		Desarrollo de estrategias para medir longitudes, capacidades y masas.
4° EP		<p>Unidades del Sistema Métrico Decimal: longitud, capacidad, y masa.</p> <p>Estimación de longitudes, capacidades, masas. Medición de longitudes, capacidades y masas</p> <p>Suma y resta medidas de longitud, capacidad y masa.</p> <p>Expresión en forma simple de una medición de longitud, capacidad o masa dada en forma compleja y viceversa.</p> <p>Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud (longitud, capacidad o masa).</p> <p>Desarrollo de estrategias para medir longitudes, masas y capacidades.</p>
5° EP		<p>Unidades del Sistema Métrico Decimal: longitud, capacidad, masa y superficie.</p> <p>Estimación de longitudes, capacidades, masas. Medición de longitudes, capacidades y masas</p> <p>Suma y resta de medidas de longitud, capacidad, masa y superficie.</p> <p>Expresión en forma simple de una medición de longitud, capacidad o masa dada en forma compleja y viceversa...</p> <p>Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud (longitud, capacidad, masa o superficie)</p> <p>Desarrollo de estrategias para medir longitudes, masas, capacidades y superficies</p>
6° EP		<p>Unidades del Sistema Métrico Decimal: longitud, capacidad, masa, superficie y volumen:</p> <p>Equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen.</p> <p>Expresión en forma simple de una medición de longitud, capacidad o masa, en forma compleja y viceversa.</p> <p>Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud.</p>

		<p>Desarrollo de estrategias para medir figuras de manera exacta y aproximada. Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida. Realización de mediciones.</p> <p>Sumar y restar medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.</p> <p>Estimación de longitudes, capacidades, masas, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos; elección de la unidad y de los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida.</p> <p>Explicación oral y escrita del proceso seguido y de la estrategia utilizada en cualquiera de los procedimientos utilizados.</p>
--	--	--

A simple vista la enseñanza de los conceptos de masa y capacidad son abordados durante muchos más años académicos en España que en Singapur. Mientras que en Singapur la enseñanza de los mismos dura solamente 2 años académicos, en el sistema español estos contenidos estarán presentes a lo largo de toda la EP.

Los contenidos que se deben impartir en ambos sistemas educativos son prácticamente los mismos. La única diferencia es que los contenidos en el sistema español se repiten en cada curso escolar y en Singapur se condensan en 2 cursos académicos, no siendo estudiados en ningún otro momento de la EP.

Se puede afirmar que los contenidos en el sistema español son acumulativos. Estos van apareciendo y acumulándose de forma progresiva en cada curso escolar, de forma que el alumnado debe estudiar cada año los mismos contenidos del anterior, así como los nuevos que vayan apareciendo. Como consecuencia, el currículo se vuelve muy repetitivo y extenso. Debido a estos temarios tan extensos, en muchas ocasiones los docentes pasan por estos contenidos de manera superficial, produciendo que la mayoría de veces no terminen de ser comprendidos por el alumnado.

En la siguiente tabla (Ver tabla 7) puede verse cómo se podrían agrupar los contenidos españoles dentro de los contenidos de Singapur.

Tabla 7: Agrupación de los contenidos españoles dentro de los contenidos de Singapur.

CONTENIDOS SINGAPUR	CONTENIDOS ESPAÑA
Medición de la longitud, masa y capacidad utilizando las unidades de medida y abreviaciones adecuadas.	<p>Unidades más usuales del Sistema Métrico Decimal: longitud (m y cm), capacidad (l) y masa (kg y g).</p> <p>Medida de longitudes, capacidades y masas utilizando instrumentos habituales del aula.</p> <p>Medida de longitudes, capacidades y masas utilizando instrumentos convencionales y no convencionales.</p> <p>Desarrollo de estrategias para medir longitudes, capacidades y masas.</p> <p>Desarrollo de estrategias para medir figuras de manera exacta y aproximada.</p> <p>Estimación de longitudes, capacidades, masas, superficies y volúmenes de objetos y espacios conocidos; elección de la unidad y de los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida.</p> <p>Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida. Realización de mediciones.</p>
Comparación y ordenación de objetos en función de la masa y capacidad.	<p>Comparación de longitudes capacidades y masas.</p> <p>Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud (longitud, capacidad o masa).</p>
Resolver problemas que involucren las magnitudes masa y volumen.	<p>Suma y resta de medidas de longitud, capacidad o masa.</p> <p>Explicación oral y escrita del proceso seguido y de la estrategia utilizada en cualquiera de los procedimientos utilizados.</p>
<p>Conversión de una medida de masa o capacidad en unidades compuestas a una unidad menor y viceversa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kilogramos y gramos. • Litros y milímetros. 	<p>Expresión en forma simple una medición de longitud, capacidad o masa dada en forma compleja y viceversa.</p>

Los contenidos del sistema español están muy desglosados y cerrados por los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, mientras que en el de Singapur son más abiertos y dan lugar a llevar a cabo más experiencias de aprendizaje. Esta es una de las diferencias fundamentales de ambos sistemas. Mientras que el sistema español está muy enfocado a la evaluación, el singapurense está centrado en aportar a los estudiantes la mayor cantidad de experiencias de aprendizaje posibles. La consecuencia de un sistema educativo como el nuestro, tan centrado únicamente en la evaluación es que los docentes se centran más en cumplir con los estándares y criterios de evaluación que en aportar una enseñanza significativa a los estudiantes cargadas de experiencias.

PROPUESTA DIDÁCTICA: LA MASA Y LA CAPACIDAD.

Introducción.

A lo largo de la siguiente unidad didáctica se va a trabajar las magnitudes de masa y capacidad a través del Método Singapur. El objetivo principal de la siguiente unidad didáctica es poner en práctica en un centro educativo español este método, así como analizar si existe una mejora en la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes que estudiarán la unidad con este método (4º- A) con respecto los que la estudiarán con el método tradicional (4º- B).

A la hora de diseñar la unidad didáctica nos hemos basado en las actividades propuestas desde esta metodología en el libro de texto *Pensar sin límites* (2011) de la editorial Marshall Cavendish Education, editorial líder en materiales educativos en Singapur y que actualmente se está extendiendo alrededor del mundo y en todos los principios metodológicos que sustentan dicho método.

Contexto.

La unidad didáctica estará destinada al 4º curso de Educación Primaria- Grupo A del CEIP San Vicente de Huesca. El grupo cuenta con 26 alumnos y alumnas de entre 9 y 10 años, de los cuales 14 son chicas y 12 son chicos.

El aula cuenta 2 alumnos inmigrantes procedentes de Marruecos y Argelia que están plenamente integrados dentro del grupo de clase y son aceptados por todos sus compañeros. Estos alumnos están incorporados al Sistema Educativo español desde el inicio de la Educación Primaria. A su vez, sus familias están plenamente integradas dentro de la vida y rutina del colegio y participan activamente en cualquier actividad que requiera de su ayuda. No presentan dificultades con el idioma español y pueden seguir el ritmo de la clase con total normalidad.

A pesar de ser un grupo de alumnos muy numeroso, a día de hoy el ambiente de trabajo y el orden de la clase es bueno, aunque es una cuestión que ha trabajado mucho la profesora con ellos. Ella considera que con tanto alumnado es imposible trabajar con todos a la vez o que los 26 alumnos estén escuchando a la profesora. Es por ello, que la docente ha considerado de vital importancia para el correcto desarrollo de la clase el incrementar la autonomía de los alumnos en la misma. Para ello, se han establecido una serie de rutinas y metodologías de trabajo en las que los alumnos aprenden a través de la indagación y de la ayuda de sus compañeros. Las explicaciones que la docente hace son muy breves y con directrices muy claras para poder ser entendidas y escuchadas por todos.

Debido a la cantidad de alumnado que hay en esta aula, nos encontramos ante un grupo muy heterogéneo, en el que los estudiantes presentan necesidades educativas y ritmos de aprendizaje muy diferentes. Al realizar una tarea hay alumnos que la finalizan en apenas 10 minutos y otros que les costaría realizarla dos sesiones sin apoyo. La docente permite a aquellos alumnos que finalizan antes ayudar a sus compañeros o jugar a los juegos de mesa que hay disponibles en el aula, siempre y cuando no molesten al resto de compañeros que están trabajando.

Además, esta aula cuenta con 5 alumnos de procedencia gitana. Estos alumnos presentan adaptaciones curriculares significativas por retraso curricular, ya que tres de ellos cuentan con un nivel académico de 1º de EP y los otros dos con un nivel de 3º EP en todas las áreas. Todos estos alumnos no pueden seguir el ritmo normal de la clase, por lo que cuentan con materiales específicos adaptados a su nivel en todas las asignaturas y reciben apoyo fuera del aula 6 horas a la semana de las profesoras de audición y lenguaje y pedagogía terapéutica.

A pesar de que la asistencia de todos estos alumnos es regular, hay una alumna que se ausenta en numerosas ocasiones, además de todos los viernes por causas no justificadas. Esto produce que su rendimiento académico no mejore y que los progresos sean escasos.

Exceptuando estos 5 alumnos que cuentan con adaptaciones curriculares significativas, a nivel general, la mayoría del alumnado no muestra dificultades académicas notables. Cada uno tiene sus propias necesidades y dificultades dentro de lo diversos que somos las personas, pero ninguno a destacar.

En el área de lengua, todos los alumnos leen correctamente, respetando las pausas y con buena entonación. Sin embargo, la escritura les cuesta muchísimo más. La letra no es todavía madura y en muchas ocasiones es bastante ilegible. Considero que esto se debe a que no están acostumbrados a escribir regularmente en el aula y no se les ha enseñado unas pautas de orden y limpieza a la hora de realizar un trabajo escrito.

Cabe destacar que la mayoría del alumnado cuenta con dotes muy creativas a la hora de escribir. De hecho, algunos de ellos utilizan un vocabulario complejo y una variedad muy rica de palabras.

En el área de matemáticas, los alumnos cuentan con bastantes problemas tanto con las operaciones como con la resolución de problemas. Estas dificultades se deben a que durante los cursos anteriores no han interiorizado bien ciertos procesos básicos como la suma, la resta con llevadas o las tablas de multiplicar. Esto les produce lagunas de conocimiento y ralentiza muchísimo a la hora de resolver operaciones y problemas con éxito. Además, no saben interpretar correctamente los enunciados de los problemas, no saben extraer los datos más importantes, lo que les preguntan o la información que no necesitan.

En el resto de las áreas el nivel del alumnado es más o menos el mismo. Las asignaturas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales la imparten en inglés a partir del material (principalmente fotocopias) que prepara la docente. En Música, Educación Física y Religión el alumnado no muestra ninguna dificultad destacable y progresan adecuadamente.

Objetivos.

- Comprender el concepto de masa y capacidad: definición, unidades de medida habituales.
- Conocer las unidades del sistema internacional para las magnitudes masa y capacidad: intercambio de unidades.
- Resolver problemas matemáticos de suma, resta, multiplicación y división con las magnitudes masa y capacidad.

Contenidos.

La masa: definición, unidades de medida habituales (kilo, gramo), intercambio de unidades del Sistema Internacional, resolución de problemas con la magnitud masa.

La capacidad: definición, unidades de medida habituales (litro, mililitro), intercambio de unidades del Sistema Internacional, resolución de problemas con la magnitud volumen.

Sesiones.

Sesión 1: Pre- test			
Fecha: 07/05/19	Unidad didáctica: La masa y la capacidad.	Grupo: 4º de Educación Primaria- A	Hora: 9:00h
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	¿Cuánto sabemos sobre la masa y la capacidad?		
OBJETIVO ESPECÍFICO	Evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre las magnitudes de capacidad y masa.		
CONTENIDOS ESPECÍFICOS	La masa: definición, unidades de medida habituales (kilo, gramo), intercambio de unidades del Sistema Internacional, resolución de problemas con la magnitud masa.		

	<p>La capacidad: definición, unidades de medida habituales (litro, mililitro), intercambio de unidades del Sistema Internacional, resolución de problemas con la magnitud volumen.</p>
<p>DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>Con el objetivo de analizar las fortalezas y debilidades del método Singapur a lo largo de esta Unidad didáctica, los alumnos realizarán tanto en la primera como en la última sesión de la unidad un test estandarizado extraído del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). Estos test nos permitirán conocer a priori el conocimiento previo de los alumnos sobre el tema a trabajar y, posteriormente, analizar el grado en el que el alumnado ha comprendido los conceptos de la unidad con la metodología Singapur. Para ello se compararán los resultados obtenidos por los alumnos inicial y finalmente.</p> <p><u>Actividad introductoria (10 minutos):</u></p> <p>Antes de realizar el test, comenzaremos la sesión explicando al alumnado que durante los próximos días vamos a estudiar las magnitudes masa y capacidad. Con el objetivo de introducir estas magnitudes e involucrarles activamente, les realizaremos varias preguntas introductorias que nos servirán de guía para conocer cuáles son sus conocimientos previos sobre el tema a trabajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es una magnitud? - ¿Qué magnitudes conocéis?, ¿Por qué son necesarias las magnitudes en nuestro día a día? - ¿Qué es la masa? ¿En qué unidades del Sistema Internacional medimos la masa? ¿Qué herramientas utilizamos para pesar? - ¿Qué es la capacidad? ¿En qué unidades del Sistema Internacional medimos la capacidad? ¿Qué herramientas utilizamos para medir la capacidad de un objeto? <p>Todas las ideas que los alumnos nos vayan aportando las iremos escribiendo en la pizarra a modo de mapa conceptual en dos columnas: una para la magnitud masa y otra para la magnitud volumen.</p>

	<p><u>Realización del test (40 minutos):</u></p> <p>Una vez introducido el tema, les repartiremos los test a los alumnos para que los completen. Se les explicará que este test no tiene validez numérica en sus calificaciones finales. Este test les servirá para darse cuenta de aquello que ya saben sobre estas magnitudes y lo que necesitan reforzar y aprender en más profundidad.</p> <p>Este test (Ver Anexo I) constará de 5 ejercicios diferentes en los que los problemas son introducidos a través de pequeñas historias o enunciados. Estos, basados en situaciones de la vida diaria, contextualizarán al alumnado antes de comenzar a resolver el problema. A través de los ejercicios propuestos los alumnos deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Ejercicio 1:</u> Reconocer los instrumentos adecuados para medir la magnitud de masa y volumen, así como la unidad del Sistema Internacional en la que se expresa. - <u>Ejercicio 2:</u> Analizar los datos aportados en el enunciado del problema para escoger el enunciado correcto que hará referencia a la solución del mismo. - <u>Ejercicios 3 y 4:</u> Realizar operaciones (suma, resta, multiplicación o división) con la magnitud capacidad. - <u>Ejercicio 5:</u> Realizar conversión de unidades con las magnitudes capacidad y masa.
<p>TEMPORALIZACIÓN</p>	<p>Las clases de matemáticas tienen una duración total de 50' que se repartirán entre las cuestiones previas y la realización del test inicial. La actividad introductoria tendrá una duración total de 10'. Los alumnos tendrán 40' para realizar el test.</p>
<p>MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS</p>	<p>Anexo I: Test inicial. Pizarra blanca. Aula ordinaria.</p>
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p>	<p>Pre- test: La docente corregirá los test elaborados por los estudiantes, pero la calificación final no tendrá valor en la nota de la unidad didáctica.</p>

	Hoja de control de actitud: Se valorará la actitud del alumnado durante toda la sesión.
--	---

Sesión 2: Los rincones pesados.			
Fecha: 08/05/19	Unidad didáctica: La masa y la capacidad.	Grupo: 4º de Educación Primaria- A	Hora: 9:00h
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Los rincones pesados.		
OBJETIVO GENERAL	Comprender el concepto de masa.		
OBJETIVO ESPECÍFICO	<p>Comparar la masa de diferentes objetos de la clase sopesándolos.</p> <p>Comparar la masa de diferentes objetos de la clase con respecto a una unidad dada.</p> <p>Organizar diferentes objetos de la clase en función de su masa: de mayor a menor, de menor a mayor.</p> <p>Reflexionar sobre la importancia del establecimiento de un Sistema Internacional de medidas a la hora de trabajar con la magnitud masa.</p>		
CONTENIDOS ESPECÍFICOS	La masa: definición, comparación y ordenación de objetos en función de su masa.		
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	<p>En esta segunda sesión, el alumnado conocerá la magnitud masa y experimentará con ella a través de diferentes actividades en las que deban comparar la masa de diferentes objetos sopesándolos o comparándolos con una unidad establecida u ordenándolos de mayor a menor o de menor a mayor en función de su masa. En todas estas actividades no entrarán en juego ni unidades ni instrumentos de medida de masa con el objetivo de que los alumnos entiendan bien el concepto.</p> <p>De este modo, la clase estará dividida en 6 rincones en los que los alumnos deberán superar diferentes tipos de actividades en equipo.</p>		

	<p>Estos equipos serán los mismos en los que el alumnado habitúa a trabajar.</p> <p>Para comenzar la sesión se explicará al alumnado la actividad de hoy y se les recordará una serie de normas imprescindibles para el correcto desarrollo de las misma (Anexo II). Posteriormente, el alumnado recibirá un dossier de trabajo (Anexo III) en el que deberán ir reflejando y completando las actividades con todas las experiencias que lleven a cabo en los 6 rincones. El alumnado tendrá 10 minutos para completar cada actividad. Este tiempo será contabilizado por un cronómetro que, al finalizar el tiempo, emitirá un pitido. En ese momento los estudiantes deberán de recoger el material y dejarlo como lo han encontrado y pasar al siguiente rincón.</p> <p>Cuando queden 10 minutos realizaremos una asamblea en la que los alumnos reflexionarán sobre las actividades que han realizado en clase ese día, las actividades que les han parecido más difíciles y más fáciles y los problemas que hayan tenido en la realización de los mismos. Con respecto a este último punto, reflexionaremos sobre la necesidad de definir unas unidades de medida internacionales con el objetivo de tener un consenso universal a la hora de pesar diferentes objetos.</p> <p>Al finalizar la sesión el alumnado deberá entregar el cuaderno de trabajo con todas las actividades finalizadas.</p>
<p>TEMPORALIZACIÓN</p>	<p>La sesión de matemáticas tendrá una duración total de 90'. Durante los 5 primeros minutos se les explicará a los alumnos la actividad y las normas. Posteriormente, los alumnos estarán en cada rincón durante 10 minutos. La realización del dossier de trabajo tendrá una duración total de 70', teniendo en cuenta el tiempo que se perderá al recoger el material y pasar al siguiente rincón. Los 10 últimos minutos serán dedicados a la asamblea y reflexión final.</p>
<p>MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS</p>	<p>Anexo II: Normas de la gymkana. Anexo III: Dossier de trabajo. Materiales para las distintas actividades: estuche, lápiz, folio, libro, botella de agua vacía, botella de agua llena, silla, mesa.</p>

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	En esta sesión se valorará la elaboración correcta del dossier 1 y la actitud de los estudiantes.
--------------------------------	---

Sesión 3: La familia de la masa.			
Fecha: 09/05/19	Unidad didáctica: La masa y la capacidad.	Grupo: 4º de Educación Primaria- A	Hora: 9:00h
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	La familia de la masa.		
OBJETIVO GENERAL	Conocer las unidades del sistema internacional para la magnitud masa.		
OBJETIVO ESPECÍFICO	<p>Utilizar instrumentos de medición de la masa (básculas, balanzas) para pesar diferentes objetos.</p> <p>Comparar diferentes tipos de objetos y ordenarlos en función de su masa.</p> <p>Convertir las unidades de la magnitud masa del sistema internacional.</p>		
CONTENIDOS ESPECÍFICOS	La masa: las unidades de masa del Sistema Internacional, conversión de unidades del SI, utilización de instrumentos de medición de la masa.		
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	<p>Durante esta sesión el alumnado conocerá las unidades más utilizadas del SI para la magnitud masa (kilogramo y gramo), así como aprenderá a convertir unidades.</p> <p><u>Actividad introductoria (15 minutos):</u></p> <p>Para ello comenzaremos la clase recordando la reflexión de la sesión anterior en la que vimos necesario la creación de una unidad de medida de masa internacional y presentaremos las dos unidades de medida más utilizadas: el kilo y el gramo.</p> <p>A su vez, dibujaremos en la pizarra una escalera con todas las unidades de masa del sistema internacional y recordaremos al alumnado cómo se realiza el cambio de unidades, ya que ellos lo habrán trabajado con antelación en la unidad de longitud. Realizaremos varios ejemplos</p>		

	<p>todos juntos sobre intercambio de unidades y posteriormente repartiremos el dossier de trabajo de hoy.</p> <p><u>Actividad principal (40 minutos):</u></p> <p>Para las actividades propuestas hoy dividiremos la clase en 6 grupos, que corresponderán a los que ya están formados en el aula.</p> <p>Los alumnos deberán de realizar las actividades en grupo, cooperando entre ellos y la profesora resolverá dudas cuando sea necesario.</p> <p>A través de los ejercicios propuestos los alumnos deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medir en kilogramos. - Comparar masas en kilogramos. - Medir en gramos. - Comparar masas en gramos. - Realizar intercambios de unidades. <p>Para ello deberán aprender a utilizar básculas y balanzas que les ayudarán a resolver las diferentes actividades planificadas.</p> <p><u>Reflexión final (5 minutos):</u></p> <p>Durante los 5 últimos minutos de la clase realizaremos una asamblea en la que comentaremos cómo han ido las actividades de hoy, el trabajo en grupo y se reflexionará sobre cualquier duda relacionada con el trabajo que hayan tenido.</p> <p>Una vez finalice la clase, el alumnado deberá entregar el dossier de trabajo a la profesora y dejar el material como lo ha encontrado.</p>
<p>TEMPORALIZACIÓN</p>	<p>La sesión de matemáticas tendrá una duración total de 60'. Durante los 15 primeros minutos se les explicará a los alumnos la actividad y las normas. La realización del dossier de trabajo tendrá una duración total de 45'. Los 10 últimos minutos serán dedicados a la asamblea y reflexión final.</p>
<p>MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS</p>	<p>Anexo IV: Dossier trabajo 2.</p> <p>Balanzas.</p> <p>Básculas.</p>

	Material necesario para utilizar en las balanzas: tapa del bolígrafo, lápiz, sacapuntas, goma, manzanas, naranjas, peras, estuche, termo, tableta de chocolate, caja de galletas, bolsa de zanahorias.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	En esta sesión se valorará la elaboración correcta del dossier 2 y la actitud de los estudiantes.

Sesión 4: La masa tiene un problema.			
Fecha: 10/05/19	Unidad didáctica: La masa y la capacidad.	Grupo: 4º de Educación Primaria- A	Hora: 9:00h
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	La masa tiene un problema.		
OBJETIVO GENERAL	Resolver problemas matemáticos de suma, resta, multiplicación y división con la magnitud masa.		
OBJETIVO ESPECÍFICO	Realizar una receta de cocina con instrumentos de medición de masa cuyos ingredientes estén expresados en diferentes unidades de medida del SI. Resolver problemas matemáticos de suma, resta, multiplicación y división con la magnitud masa.		
CONTENIDOS ESPECÍFICOS	La masa: resolución de problemas matemáticos de suma, resta, multiplicación y división con la magnitud masa.		
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	Durante esta sesión los estudiantes van a tener que resolver diferentes problemas con la magnitud masa en la que necesitarán de la suma, resta, multiplicación o división para llegar a la solución de los mismos. Posteriormente, realizaremos una receta de macedonia de frutas en la que el alumnado encontrará los ingredientes en diferentes unidades de medida. Esta sesión se hará antes del recreo con el objetivo de que los alumnos puedan comerse la macedonia como almuerzo. <u>Actividad introductoria (5 minutos):</u> Comenzaremos la clase proponiendo un reto al alumnado:		

	<p>“Nuestra magnitud masa se encuentra en problemas y no sabe cómo solucionarlos. Necesita de vuestra ayuda para resolverlos. Como agradecimiento a vuestra ayuda, cada vez que resolváis un problema correctamente os dará un ingrediente y un fragmento de una receta que podréis realizar posteriormente.”</p> <p><u>Realización de los problemas (60 minutos):</u></p> <p>De este modo, se repartirá a los alumnos el dossier con 8 problemas (Anexo V) y tendrán que resolverlos en los mismos equipos de siempre. Cada vez que resuelvan un problema deberán enseñárselo a la profesora y esta les dará un fragmento de una receta y un ingrediente de la misma.</p> <p><u>Realización de la receta (25 minutos):</u></p> <p>Cuando terminen todos los problemas, deberán de construir la receta, leerla y hacerla, ayudándose de balanzas para la comida. Todos los ingredientes estarán expresados por unidades, por lo que deberán de pesarlos y expresar su peso total en gramos ayudándose de las balanzas.</p>
TEMPORALIZACIÓN	<p>La sesión de matemáticas tendrá una duración de 90'. Durante los 5 primeros minutos se introducirá la sesión al alumnado. Posteriormente tendrán 60' para realizar los problemas y 25' para realizar la receta.</p>
MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	<p>Anexo V: Dossier problemas.</p> <p>Balanzas.</p> <p>Básculas.</p> <p>Ingredientes para la receta: melocotón, pera, fresas, plátano, manzana, kiwi, naranjas y azúcar.</p> <p>Anexo VI: Receta de la macedonia.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	<p>En esta sesión se valorará la elaboración correcta del dossier 3 y la actitud de los estudiantes.</p>

La segunda parte de la unidad didáctica va a trabajar la magnitud capacidad. Para esta magnitud, el método Singapur propone una progresión del aprendizaje igual que la de la masa:

1. Comprender el concepto de magnitud a través de actividades en las que se trabaje sin unidades del SI.
2. Trabajar las medidas del SI para la magnitud correspondiente a través de ejercicios visuales con el objetivo de ver las equivalencias entre diferentes unidades de medida.
3. Realizar diferentes problemas matemáticos que impliquen el uso de la suma, resta, multiplicación y división y la magnitud a trabajar.

Es por ello que la estructura de las siguientes sesiones será igual que la de la magnitud masa, pero trabajando la magnitud capacidad.

Sesión 5: Jugando con la capacidad.			
Fecha: 13/07/19	Unidad didáctica: La masa y la capacidad.	Grupo: 4º de Educación Primaria- A	Hora: 9:00h
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Jugando con la capacidad.		
OBJETIVO GENERAL	Comprender el concepto de la capacidad.		
OBJETIVO ESPECÍFICO	Comparar la capacidad de diferentes recipientes. Comparar la capacidad de diferentes recipientes con respecto a una unidad dada. Organizar diferentes recipientes en función de su capacidad: de mayor a menor, de menor a mayor. Reflexionar sobre la importancia del establecimiento de un Sistema Internacional de medidas a la hora de trabajar con la magnitud capacidad.		
CONTENIDOS ESPECÍFICOS	La capacidad: definición, comparación y ordenación de recipientes en función de su capacidad.		

<p>DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>En esta segunda sesión, el alumnado conocerá la magnitud capacidad y experimentará con ella a través de diferentes actividades en las que deban comparar la capacidad de diferentes recipientes a simple vista o comparándolos con una unidad establecida. También deberán de ordenándolos de mayor a menor o de menor a mayor en función de su capacidad. En todas estas actividades no entrarán en juego ni unidades ni instrumentos de medida de capacidad con el objetivo de que los alumnos entiendan bien el concepto.</p> <p>De este modo, la clase se desarrollará de forma similar a la sesión número 2. La clase estará dividida en 6 rincones en los que los alumnos deberán superar diferentes tipos de actividades en equipo. Estos equipos serán los mismos en los que el alumnado habitúa a trabajar.</p> <p>Para comenzar la sesión se explicará al alumnado la actividad de hoy. Posteriormente, el alumnado recibirá un dossier de trabajo (Anexo VII) en el que deberán ir reflejando y completando las actividades con todas las experiencias que lleven a cabo en los 6 rincones. El alumnado tendrá 10 minutos para completar cada actividad. Este tiempo será contabilizado por un cronómetro que, al finalizar el tiempo, emitirá un pitido. En ese momento los estudiantes deberán de recoger el material y dejarlo como lo han encontrado y pasar al siguiente rincón.</p> <p>Cuando queden 10 minutos realizaremos una asamblea en la que los alumnos reflexionarán sobre las actividades que han realizado en clase ese día, las actividades que les han parecido más difíciles y más fáciles y los problemas que hayan tenido en la realización de los mismos. Con respecto a este último punto, reflexionaremos sobre la necesidad de definir unas unidades de medida internacionales con el objetivo de tener un consenso universal a la hora de medir la capacidad de diferentes recipientes.</p> <p>Al finalizar la sesión el alumnado deberá entregar el cuaderno de trabajo con todas las actividades finalizadas.</p>
<p>TEMPORALIZACIÓN</p>	<p>La sesión de matemáticas tendrá una duración total de 90'. Durante los 5 primeros minutos se les explicará a los alumnos la actividad y las</p>

	normas. Posteriormente, los alumnos estarán en cada rincón durante 10 minutos. La realización del dossier de trabajo tendrá una duración total de 70', teniendo en cuenta el tiempo que se perderá al recoger el material y pasar al siguiente rincón. Los 10 últimos minutos serán dedicados a la asamblea y reflexión final.
MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	Anexo VII: Dossier capacidad sin medidas. Vasos de plástico, termo, palangana, florero, jarra, balde, pecera, taza, tazón, caja de plástico.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	En esta sesión se valorará la elaboración correcta del dossier 4 y la actitud de los estudiantes.

Sesión 6: La familia de la capacidad.			
Fecha: 14/05/19	Unidad didáctica: La masa y la capacidad.	Grupo: 4º de Educación Primaria-A	Hora: 9:00h
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	La familia de la capacidad.		
OBJETIVO GENERAL	Conocer las unidades del sistema internacional para la magnitud capacidad.		
OBJETIVO ESPECÍFICO	Utilizar instrumentos de medición de la capacidad para medir la capacidad de distintos recipientes. Comparar diferentes tipos de recipientes y ordenarlos en función de su capacidad. Convertir las unidades de la magnitud capacidad del sistema internacional.		
CONTENIDOS ESPECÍFICOS	La capacidad: las unidades de capacidad del Sistema Internacional, conversión de unidades del SI, utilización de instrumentos de medición de la capacidad.		

<p>DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>Durante esta sesión el alumnado conocerá las unidades más utilizadas del SI para la magnitud capacidad (litro y mililitro), así como aprenderá a convertir unidades.</p> <p>Comenzaremos la unidad didáctica dibujando en la pizarra una escalera con todas las unidades de capacidad del sistema internacional y recordaremos al alumnado cómo se realiza el cambio de unidades, ya que ellos lo habrán trabajado con antelación en la unidad de masa. Realizaremos varios ejemplos todos juntos sobre intercambio de unidades y posteriormente repartiremos el dossier de trabajo de hoy.</p> <p><u>Actividad principal (40 minutos):</u></p> <p>Para las actividades propuestas hoy dividiremos la clase en 6 grupos, que corresponderán a los que ya están formados en el aula.</p> <p>Los alumnos deberán de realizar las actividades en grupo, cooperando entre ellos y la profesora resolverá dudas cuando sea necesario.</p> <p>A través de los ejercicios propuestos (Anexo VIII) los alumnos deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medir en litros. - Comparar masas en litros. - Medir en mililitros. - Comparar masas en mililitros. - Realizar intercambios de unidades. <p>Para ello deberán aprender a utilizar diferentes recipientes de medición que les ayudarán a resolver las diferentes actividades planificadas.</p> <p><u>Reflexión final (5 minutos):</u></p> <p>Durante los 5 últimos minutos de la clase realizaremos una asamblea en la que comentaremos cómo han ido las actividades de hoy, el trabajo en grupo y se reflexionará sobre cualquier duda relacionada con el trabajo que hayan tenido.</p>
<p>TEMPORALIZACIÓN</p>	<p>La sesión de matemáticas tendrá una duración total de 60'. Durante los 15 primeros minutos se les explicará a los alumnos la actividad y las normas. La realización del dossier de trabajo tendrá una duración total de 45'. Los 10 últimos minutos serán dedicados a la asamblea y reflexión final.</p>

MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	Anexo VIII: Dossier de trabajo litro y mililitro. Recipientes de medición graduados: vasos, jeringuillas, garrafas, etc. Agua.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	En esta sesión se evaluará tanto el dossier de trabajo 5 como la actitud del alumnado.

Sesión 7: La capacidad y sus problemas.			
Fecha: 14/05/19	Unidad didáctica: La masa y la capacidad.	Grupo: 4º de Educación Primaria-A	Hora: 9:00h
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	La capacidad y sus problemas.		
OBJETIVO GENERAL	Resolver problemas matemáticos de suma, resta, multiplicación y división con la magnitud capacidad.		
OBJETIVO ESPECÍFICO	Resolver problemas matemáticos de suma, resta, multiplicación y división con la magnitud capacidad. Realizar una receta de cocina con instrumentos de medición de la capacidad cuyos ingredientes estén expresados en diferentes unidades de medida del SI.		
CONTENIDOS ESPECÍFICOS	La capacidad: resolución de problemas matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.		
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	Durante esta sesión los estudiantes van a tener que resolver diferentes problemas con la magnitud capacidad en la que necesitarán de la suma, resta, multiplicación o división para llegar a la solución de los mismos. Posteriormente, realizaremos un cóctel San Francisco en el que el alumnado encontrará los ingredientes en diferentes unidades de medida. Esta sesión se hará antes del recreo con el objetivo de que los alumnos puedan comerse beberse el cóctel como parte de su almuerzo. <u>Actividad introductoria (5 minutos):</u>		

	<p>Comenzaremos la clase proponiendo un reto al alumnado:</p> <p>“Nuestra magnitud capacidad se encuentra en problemas y no sabe cómo solucionarlos. Necesita de vuestra ayuda para resolverlos. Como agradecimiento a vuestra ayuda, cada vez que resolváis un problema correctamente os dará un ingrediente y un fragmento de una receta que podréis realizar posteriormente.”</p> <p><u>Realización de los problemas (60 minutos):</u></p> <p>De este modo, se repartirá a los alumnos el dossier con 8 problemas (Anexo IX) y tendrán que resolverlos en los mismos equipos de siempre. Cada vez que resuelvan un problema deberán enseñárselo a la profesora y esta les dará un fragmento de una receta y un ingrediente de la misma.</p> <p><u>Realización de la receta (25 minutos):</u></p> <p>Cuando terminen todos los problemas, deberán de construir la receta, leerla y hacerla, ayudándose de vasos medidores. Todos los ingredientes estarán expresados es diferentes unidades de capacidad, por lo que deberán de convertirlos para realizar la receta correctamente.</p>
TEMPORALIZACIÓN	<p>La sesión de matemáticas tendrá una duración de 90'. Durante los 5 primeros minutos se introducirá la sesión al alumnado. Posteriormente tendrán 60' para realizar los problemas y 25' para realizar la receta.</p>
MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	<p>Anexo IX: Problemas de capacidad.</p> <p>Anexo X: Receta del cóctel.</p> <p>Ingredientes de la receta: zumo de naranja, zumo de limón, zumo de piña, granadina.</p> <p>Vasos de plástico.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	<p>En esta sesión se evaluará tanto el dossier de trabajo 6 como la actitud del alumnado.</p>

Sesión 8: Post- test.			
Fecha: 14/05/19	Unidad didáctica: La masa y la capacidad.	Grupo: 4º de Educación Primaria-A	Hora: 9:00h
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	¿Cuánto hemos aprendido?		
OBJETIVO GENERAL	Evaluar el conocimiento que los estudiantes han adquirido sobre las magnitudes de capacidad y masa.		
CONTENIDOS ESPECÍFICOS	<p>La masa: definición, unidades de medida habituales (kilo, gramo), intercambio de unidades del Sistema Internacional, resolución de problemas con la magnitud masa.</p> <p>La capacidad: definición, unidades de medida habituales (litro, mililitro), intercambio de unidades del Sistema Internacional, resolución de problemas con la magnitud volumen.</p>		
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	<p>Con el objetivo de analizar las fortalezas y debilidades del método Singapur a lo largo de esta Unidad didáctica, los alumnos realizarán un test estandarizado extraído del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). Este test nos permitirá conocer el grado en el que el alumnado ha comprendido los conceptos de la unidad con la metodología Singapur. Para ello se compararán los resultados obtenidos por los alumnos inicial y finalmente. Este test servirá a la tutora del grupo como evaluación final de la unidad didáctica.</p> <p><u>Realización del test (40 minutos):</u></p> <p>Los test serán repartidos a los alumnos para que los completen. Este test les servirá para darse cuenta de aquello que han aprendido durante la unidad didáctica y que antes no sabían hacer o no entendían.</p> <p>Este test (Ver Anexo XI tendrá la misma estructura que el pre- test que los alumnos habrán realizado al inicio de la unidad didáctica (Ver Sesión 1). De este modo, constará de 5 ejercicios diferentes en los que</p>		

	<p>los problemas serán introducidos a través de pequeñas historias o enunciados. Estos, basados en situaciones de la vida diaria, contextualizarán al alumnado antes de comenzar a resolver el problema.</p> <p><u>Evaluación de la unidad didáctica (20 minutos).</u></p> <p>Una vez finalicen el test, deberán evaluar su implicación en el grupo y la de sus compañeros a través de una ficha (Anexo XV).</p>
TEMPORALIZACIÓN	<p>La sesión de matemáticas tendrá una duración total de 60'. Durante los primeros 40' los alumnos realizarán el test y, los últimos 20' deberán hacer las evaluaciones oportunas.</p>
MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	<p>Anexo XI: Post- test</p> <p>Ordenador</p> <p>Internet</p> <p>Tablets</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	<p><u>Evaluación del test (50%):</u></p> <p>Cada pregunta del test tendrá una puntuación máxima de 2 puntos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el estudiante completa el ejercicio con éxito obtendrá 2 puntos - Si el procedimiento está correcto, pero se han equivocado en las cuentas obtendrán una puntuación máxima de 1 punto <p>Si el alumno no ha completado correctamente el ejercicio obtendrá una puntuación de 0 puntos.</p> <p><u>Autoevaluación (5%).</u></p> <p>La nota que los alumnos se asignen en la autoevaluación tendrá una puntuación máxima de 2 puntos en la nota final de la unidad didáctica.</p> <p><u>Coevaluación (5%).</u></p> <p>Los integrantes del equipo se evaluarán entre ellos a través de un test. La nota de cada estudiante será la media de las calificaciones de todos sus compañeros. Tendrá una puntuación máxima de 2 puntos en la nota final de la unidad didáctica.</p>

CORRECCIÓN Y RESULTADOS DE LOS TEST.

El alumnado ha tenido que enfrentarse tanto al inicio como al final de la unidad didáctica a un test que evaluó el conocimiento que tenían sobre los conceptos de masa y capacidad en diferentes momentos del proceso de aprendizaje. Estos test estandarizados han sido extraídos del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) y tienen la misma estructura, tal y como hemos citado anteriormente.

En total, el test ha sido realizado por un total de 43 alumnos del CEIP San Vicente de Huesca. A pesar de que la unidad didáctica se ha puesto en práctica en una única clase de 4º de EP, los test fueron realizados por las dos clases (4º-A y 4º- B) con 25 y 27 alumnos respectivamente. El objetivo de los mismos radica en analizar la diferencia de resultados entre la clase cuya unidad didáctica se ha impartido con la metodología Singapur (4º A) y la que no (4ºB) y así poder establecer las fortalezas y debilidades del método.

A rasgos generales, para la corrección del test se han tenido en cuenta los siguientes criterios que comentaré a continuación:

- Cada pregunta del test tendrá una puntuación máxima de 2 puntos.
- Si el estudiante completa el ejercicio con éxito obtendrá 2 puntos
- Si el procedimiento está correcto, pero se han equivocado en las cuentas obtendrán una puntuación máxima de 1 punto
- Si el alumno no ha completado correctamente el ejercicio obtendrá una puntuación de 0 puntos.

A pesar de que las consignas son claras, se procede a especificar más en detalle cómo se ha llevado a cabo la corrección de cada pregunta y las dificultades más llamativas de los alumnos al resolverlas.

Ejercicio 1:

En la primera pregunta del test el alumnado debía de reconocer los instrumentos adecuados para medir la magnitud de masa y volumen, así como la unidad del Sistema Internacional en la que se expresa.

Figura 4: Ejercicio 1- Pre- test




4 En la elaboración del helado es necesario medir los ingredientes principales y el tiempo de preparación. Une con flechas, por un lado, el instrumento adecuado para medir con su magnitud correspondiente y, por el otro, con la cantidad y unidad adecuada.

3CM123

	Tiempo de congelador	75 gramos
	Leche	0,25 litros
	Azúcar	50 minutos

Figura 5: Ejercicio 1- Post- test

23. Tico tiene la lista de la compra y necesita saber en qué unidad tiene que pedir cada artículo. En la tabla siguiente relaciona cada una de las tres unidades de medida con el artículo correspondiente.

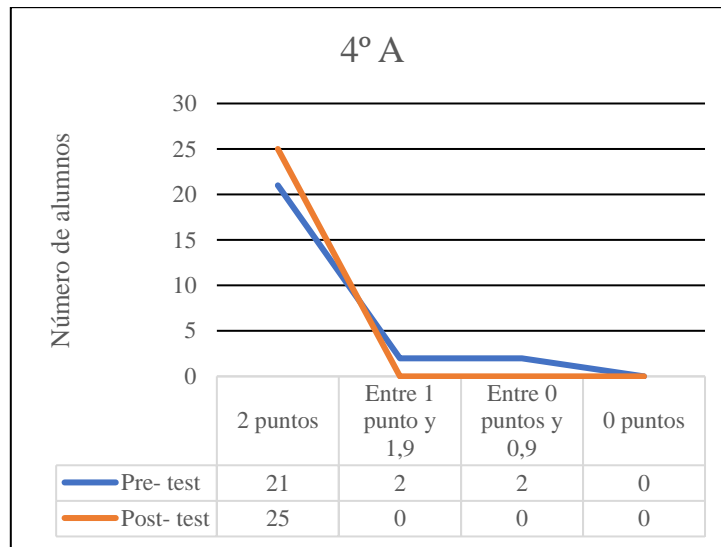
Azúcar	Leche	Cuerda
		

Unidad de medida	Artículo
Litros	
Metros	
Kilogramos	

Como se puede observar en las figuras anteriores, ambos ejercicios son del mismo tipo. La puntuación máxima de este ejercicio es de 2 puntos. En cada ejercicio los estudiantes debían llevar a cabo 3 relaciones, por lo que cada relación realizada correctamente se ha evaluado con una puntuación máxima de 0,6 puntos. Por el contrario, si la relación no estaba realizada correctamente, se ha evaluado con una puntuación de 0 puntos. La suma de todas las puntuaciones obtenidas será la puntuación total del ejercicio.

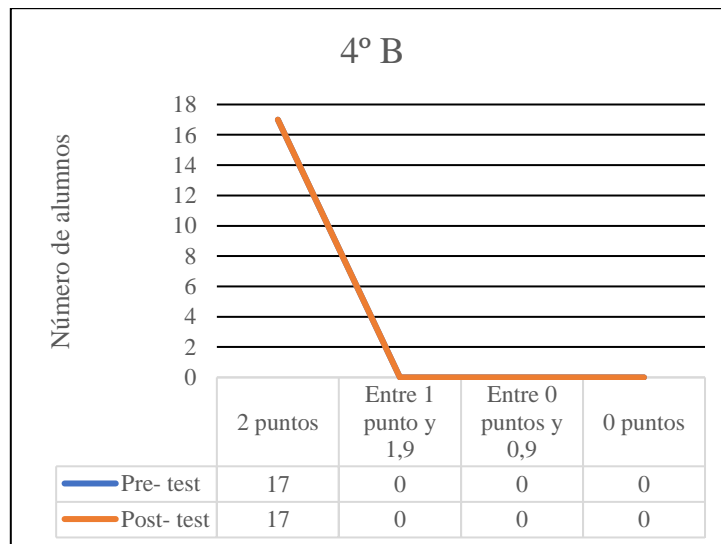
Una vez analizados la primera pregunta de los test del grupo de 4º A, podemos afirmar que ha habido una mejoría a la hora de resolver este ejercicio. En el pre- test, 21 alumnos acertaron la pregunta completa y 4 tuvieron algún fallo a la hora de establecer las relaciones. Por el contrario, en el post- test todos los alumnos de la clase acertaron la pregunta completa.

Gráfico 1: Análisis pregunta 1 de 4° -A



En el grupo de 4°- B la diferencia de resultados no es muy remarcable, ya que en el pre- test y post- test todos los alumnos resolvieron el ejercicio correctamente.

Gráfico 2: Análisis pregunta 1 de 4° -B



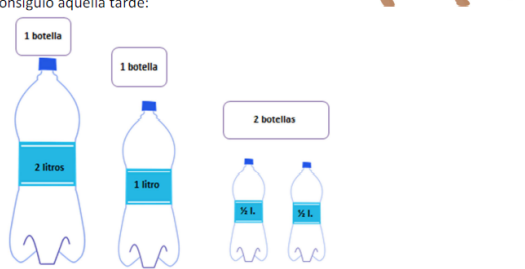
Ejercicio 2:

En este ejercicio los alumnos debían analizar los datos aportados en el enunciado del problema para escoger el enunciado correcto que hiciera referencia a la solución del problema.

Figura 6: Ejercicio 2- Pre- test

27 El sábado por la tarde, observaron cómo el granjero ordeñaba las vacas. Los niños iban echando la leche en estas botellas. El señor necesitaba conseguir **cuatro litros** para hacer un postre. Esta es la cantidad que consiguió aquella tarde:

3CM118



¿Cuántos litros de leche se consiguieron? ¿Podrá hacer el postre?

A. No consigue hacer el postre porque obtiene 3 litros
 B. Consigue hacer el postre porque consigue 4 litros.
 C. No consigue hacer el postre porque consigue 3 y $\frac{1}{2}$ litros.
 D. Consigue hacer el postre porque consigue 4 y $\frac{1}{2}$ litros.


Figura 7: Ejercicio 2- Post- test

18 Mario necesita 200 gramos de chocolate. Estas son las tabletas de chocolate que su abuela tiene en casa. ¿Tendrá suficiente cantidad de chocolate para poder hacer el postre?

3CM2538

Rodea la opción correcta:

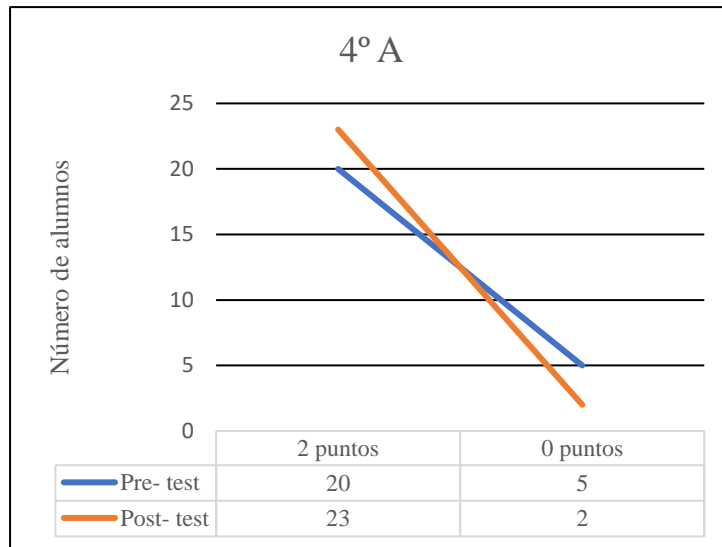
A. Tiene más que suficiente.
 B. Tiene suficiente, le sobran 25 g.
 C. No tiene suficiente porque solo hay 175 g.
 D. Sí, exactamente tiene los 200 g que necesita.



La puntuación máxima de este ejercicio es de 2 puntos, de forma que si eligen correctamente el enunciado que hace referencia a la solución del problema, obtendrán una puntuación máxima de 2 puntos. Por el contrario, si no escogen el enunciado correctamente serán evaluados con una puntuación de 0 puntos.

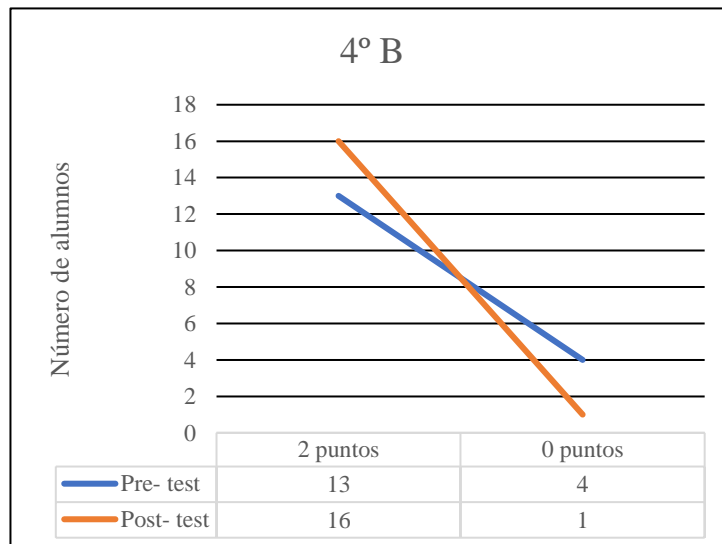
En el grupo de 4º A podemos afirmar que ha habido una mejoría la hora de resolver problemas de este tipo. En el pre- test eligieron el enunciado correcto 20 alumnos y fallaron 5, mientras que en el post- test acertaron 23 alumnos y fallaron 2.

Gráfico 3: Análisis pregunta 2 de 4° -B



En el grupo de 4° - B también ha habido una mejora en la resolución de problemas de este tipo. En el pre- test eligieron el enunciado correcto un total de 13 personas y fallaron 4, mientras que en el post- test eligieron el enunciado correcto 16 alumnos y falló únicamente 1.

Gráfico 4: Análisis pregunta 2 de 4° -B



En los ejercicios 3 y 4 los alumnos debían de resolver problemas de suma, resta, multiplicación y división con las magnitudes masa y capacidad. La puntuación total de cada ejercicio es de 2 puntos. Si los alumnos resuelven correctamente el ejercicio

obtendrán una puntuación máxima de 2 puntos. Si el procedimiento es correcto, pero se han equivocado a la hora de realizar las operaciones, obtendrán una puntuación máxima de 1 punto. Si el procedimiento y resultado es incorrecto, obtendrán una puntuación de 0 puntos.

Ejercicio 3:

Figura 8: Ejercicio 3- Pre- test

2. El depósito que se ha instalado tiene una capacidad de 640 litros. La primavera pasada llovió mucho y el depósito se llenó 9 veces. ¿Cuántos litros se recogieron en total?

3CM02


A. 70 B. 639 C. 1890 D. 5760

Figura 9: Ejercicio 3- Post- test

24. Tico y Gonzalo tienen un perro y varios pájaros. En la compra han adquirido 1.500 gramos de pienso y 350 gramos de huesos para el perro, 150 gramos de alpiste y 75 gramos de semillas para los pájaros. ¿Cuánto pesa la comida que han comprado en total para sus mascotas?

Realiza la siguiente operación para averiguarlo.

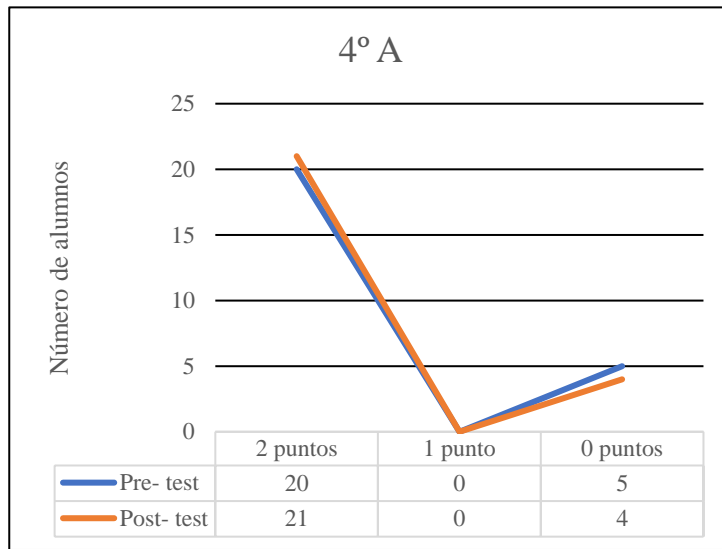
$1.500 + 350 + 150 + 75 =$



Dado que las operaciones para resolver el problema eran dadas explícitamente, aquellos alumnos que la hayan resuelto incorrectamente recibirán una puntuación de 0 puntos.

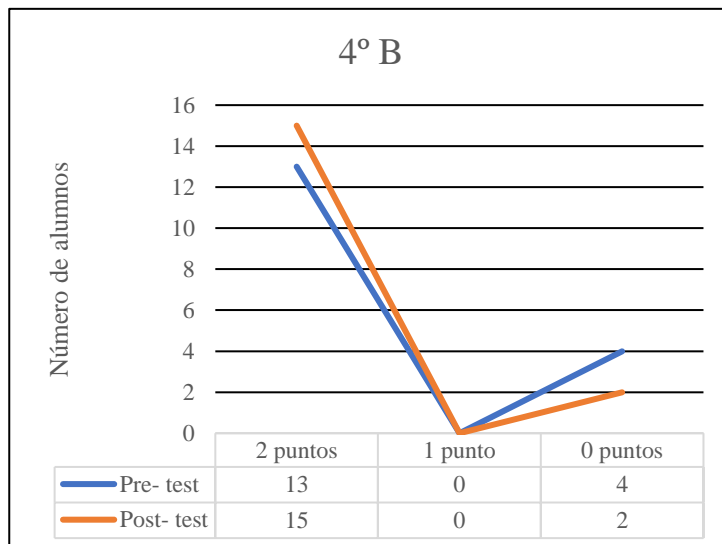
En el grupo de 4º- A la mejoría no ha sido significativa a la hora de realizar este ejercicio. Pese a que en el post- test se les señalaba explícitamente la operación que tenían que realizar, muchos han tenido fallos a la hora de resolverla. De este modo, en el pre- test resolvieron correctamente el problema 20 alumnos e incorrectamente 5. En el post- test, resolvieron correctamente el problema 21 alumnos e incorrectamente 4.

Gráfico 5: Análisis pregunta 3 de 4° -A



En el grupo de 4° - B la mejoría tampoco ha sido muy notable. En el pre- test resolvieron correctamente el problema 13 alumnos e incorrectamente 4. En el post- test, resolvieron correctamente el problema 15 alumnos e incorrectamente 2.

Gráfico 6: Análisis pregunta 3 de 4° -B



Ejercicio 4:

El ejercicio 4 tanto en el pre- test como en el post- test consistía en la resolución de un problema de matemáticas con las magnitudes capacidad y peso. Sin embargo, los alumnos han mostrado muchísimas dificultades a la hora de resolver el problema del post- test (Ver Figura 8).

Figura 10: Ejercicio 4- Pre- test

3. Se dispone de cubos de 8 litros para transportar el agua del depósito que contiene 640 litros. Divide 640 entre 8 para averiguar cuántos cubos se deben llenar.

3CM03

En total se deben llenar cubos.

Figura 11: Ejercicio 4- Post- test

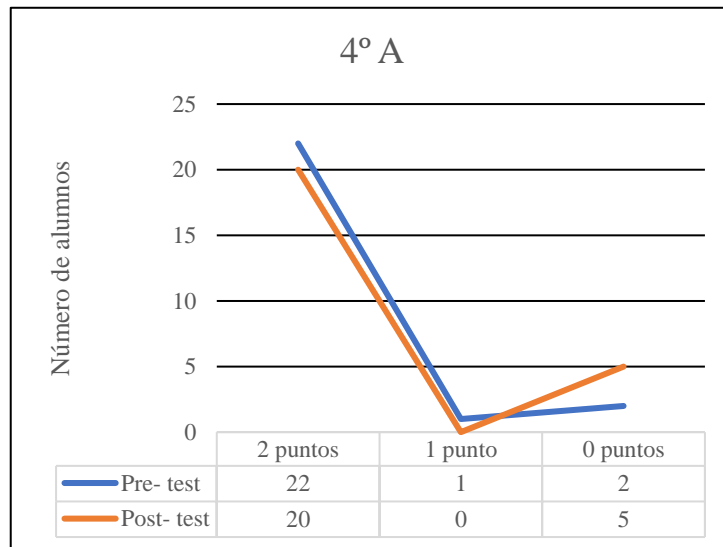
6. Por cada minuto de ducha consumimos unos 20 litros de agua. Si te duchas todos los días durante 5 minutos, ¿cuántos litros gastarás **aproximadamente** en un mes?

3CM06

A. 100 B. 600 C. 1600 D. 3000

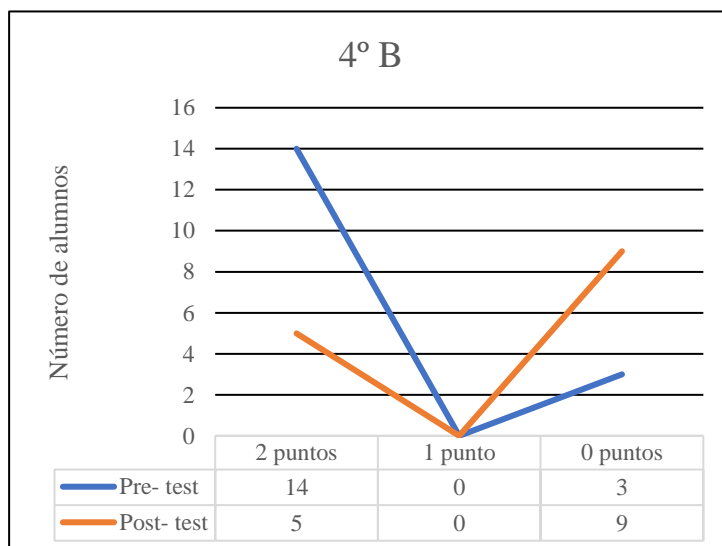
El grupo de 4º -A ha empeorado un poco en este ejercicio. En el pre- test el número de alumnos que han resuelto correctamente el problema es de 22. Sin embargo, 1 alumno ha planteado correctamente el ejercicio, pero se ha equivocado a la hora de resolver las operaciones y 2 no lo han sabido resolver.

Gráfico 7: Análisis pregunta 4 de 4° -A



El grupo de 4° - B es el que más dificultades ha tenido en la resolución del problema del post- test. En el pre- test han resuelto el problema correctamente 14 personas e incorrectamente 3, mientras que en el post- test han resuelto el problema correctamente 5 e incorrectamente 9.

Gráfico 8: Análisis pregunta 4 de 4° -B



Se considera que ser un problema que requiere de dos operaciones para resolverlo en el que entra en juego la magnitud tiempo ha supuesto una dificultad extra en la resolución del problema, a pesar de que esta magnitud había sido estudiada con anterioridad por los estudiantes. Es por ello que ambos grupos han empeorado en la resolución de este ejercicio.

Ejercicio 5:

En el ejercicio 5 los alumnos debían realizar conversiones de unidades con las magnitudes capacidad y masa.

En los test estandarizados del INEE no aparecían ejercicios en los que los estudiantes tuvieran que realizar intercambios de unidades. Sin embargo, tanto en el currículo, la programación de aula como en el libro de texto que los alumnos tenían el intercambio de unidades era un factor clave. Por este motivo se valoró añadir un ejercicio de intercambio de unidades en los test.

La puntuación máxima de este ejercicio es de 2 puntos. El ejercicio consta de 8 intercambios de unidades. Cada una tiene una puntuación máxima de 0,25 puntos. Cada vez que el estudiante realice correctamente el intercambio de unidades recibirá una puntuación de 0,25 puntos, mientras que cuando lo realice incorrectamente recibirá una puntuación de 0 puntos.

Figura 12: Ejercicio 5- Pre- test

5

Expresa en la unidad indicada:

<ul style="list-style-type: none">• 2 <u>dal</u> y 2l = _____l• 3 hl y 24 l = _____l• 8 kl y 7l = _____l• 30 <u>dal</u> y 2 litros= _____l	<ul style="list-style-type: none">• 9 g y 4 dg = _____dg• 23 g y 7 cg = _____cg• 2g y 2 mg= _____mg• 7 kg y 2 g= _____g
---	--

Figura 13: Ejercicio 5- Post- test

5

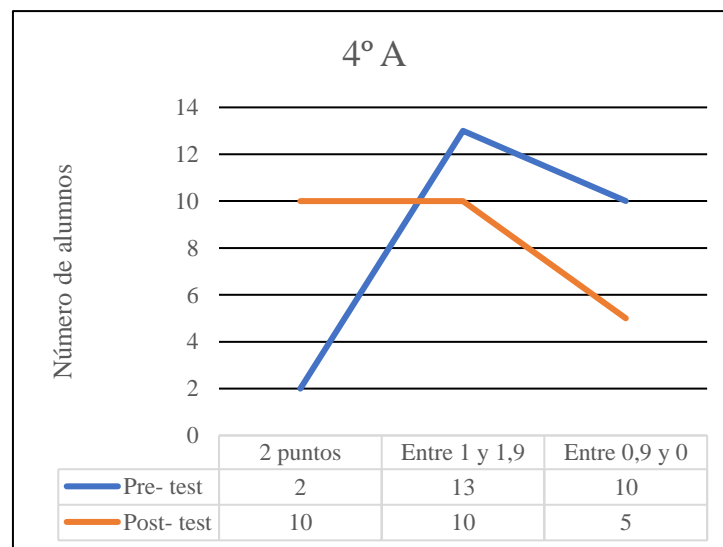
Expresa en la unidad indicada:

- 50 hl y 24l = _____ l
- 61 kl y 8l = _____ l
- 74 hl y 86 l = _____ l
- 5 kl y 805 l = _____ l

- 8 g y 9 dg = _____ dg
- 149 g y 6 cg = _____ cg
- 25g y 73 mg = _____ mg
- 20 kg y 2 g = _____ g

La mejora en la realización de intercambio de unidades en el grupo de 4º- A ha sido muy notable. En el pre- test obtuvieron una puntuación total de 2 puntos únicamente 2 personas, de entre 1 y 1,9 puntos un total de 13 personas y de entre 0,9 y 0 un total de 10 personas. Sin embargo, en el post- test obtuvieron una puntuación total de 2 puntos 10 personas, de entre 1 y 1,9 puntos un total de 10 personas y de entre 0,9 y 0 un total de 5 personas.

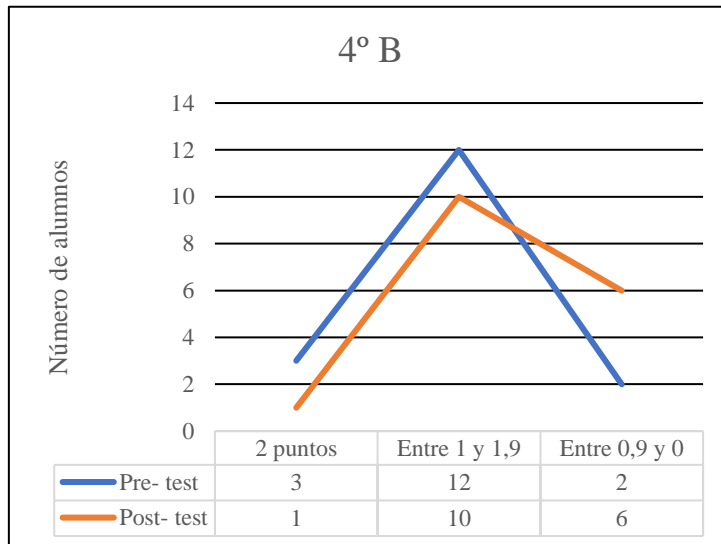
Gráfico 9: Análisis pregunta 5 de 4º -A



En contraste con el grupo de 4º-A, el grupo de 4º- B ha empeorado en la realización de intercambio de unidades. En el pre- test obtuvieron una puntuación total de 2 puntos 3 personas, de entre 1 y 1,9 puntos un total de 12 personas y de entre 0,9 y 0 un total de 2 personas. Sin embargo, en el post- test obtuvieron una puntuación total de 2 puntos

únicamente 1 persona, de entre 1 y 1,9 puntos un total de 10 personas y de entre 0,9 y 0 un total de 6 personas.

Gráfico 10: Análisis pregunta 5 de 4º -B



Tras analizar los resultados obtenidos en los test se observa que ambos grupos de 4º de Educación Primaria han mejorado sus resultados con respecto al pre- test, siendo ligeramente inferiores en el grupo de 4º-B.

Se puede afirmar que ambos grupos no muestran dificultades a la hora de relacionar herramientas de medición con su magnitud correspondiente y la unidad de medida de la misma, ya que todo el alumnado ha completado correctamente esta pregunta en ambos test. Sin embargo, desde el principio de la unidad didáctica el alumnado demostró tener dificultades en la resolución de problemas y en el intercambio de unidades.

En muchas ocasiones los problemas a resolver requerían de procedimientos muy sencillos, básicos para su nivel académico. Una de las mayores dificultades detectadas en el alumnado a la hora de resolver problemas es que no saben leer e interpretar los enunciados de los mismos. Esta dificultad se traslada a ambos grupos, los cuales demostraron tener prácticamente las mismas destrezas en la resolución problemas.

Por otro lado, el alumnado demostró tener grandes dificultades a la hora de realizar intercambios de unidades. Si bien es cierto que anteriormente a esta unidad habían estudiado la longitud y el intercambio de unidades con esta magnitud, se considera que los alumnos no habían entendido correctamente el concepto y procedimiento a realizar. Cabe destacar que la mejoría del grupo de 4º-A con respecto a la de 4º-B en la realización de intercambios de unidades es muy significativa. Los alumnos que trabajaban con la metodología Singapur demostraron mayores destrezas en la realización de los mismos que el grupo que trabajó con el método tradicional.

Una vez analizada cada pregunta de los test por separado, así como las debilidades y fortalezas de los estudiantes en la realización de los mismos, podemos afirmar que las diferencias existentes entre los resultados del grupo A y del B no son muy significativas. Para analizar más en profundidad el resultado de los test se procede a realizar un análisis estadístico en el siguiente apartado que nos pueda aportar datos más significativos en nuestra investigación.

En el Anexo XII se adjuntan varios ejemplos de los test realizados por los alumnos en los que se pueden ver reflejados todos los aspectos comentados anteriormente.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS TEST.

Procedemos a realizar un breve análisis estadístico de los resultados obtenidos en los test realizados a los alumnos. Si bien dicho el análisis se efectúa de modo riguroso utilizando la herramienta de software estadístico SPSS, sus resultados son sólo orientativos, ya que han podido existir sesgos en las muestras, así como en la toma de datos y la elaboración de las pruebas de control. El objetivo principal de esta sección es obtener algunos resultados llevando a cabo un análisis de tipo cuantitativo.

El análisis estadístico que se presenta consiste en un test de hipótesis en el cual se va a analizar si existe mejora significativa en las notas de los grupos de alumnos según el método de enseñanza que se haya utilizado, o si por el contrario las posibles mejoras aparecidas se deben únicamente a fenómenos aleatorios.

En la Tabla 8, se muestran los datos recogidos de la experiencia. Nos vamos a centrar en las variables Grupo y Diferencia. Nótese que la variable Grupo es una variable Categórica que describe la metodología que se ha llevado a cabo con los alumnos y sólo adquiere los valores Singapur y Tradicional. Por el contrario, la variable Diferencia es una variable numérica que muestra las diferencias de notas de cada alumno entre el examen final y la prueba inicial.

Tabla 8: Resumen datos obtenidos en el estudio.

Grupo	PRE TEST						POST TEST						Diferencia
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	Total	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	Total	
Singapore	2	2	2	2	0,75	8,75	2	2	2	2	0,75	8,75	0
Singapore	2	2	2	2	0	8	2	2	2	2	2	10	2
Singapore	2	2	2	2	1,75	9,75	2	0	2	2	2	8	-1,75
Singapore	2	2	2	2	1,75	9,75	2	2	2	2	1,75	9,75	0
Singapore	2	0	0	2	1	5	2	2	2	2	1,25	9,25	4,25
Singapore	2	2	2	1	1,25	8,25	2	2	2	2	2	10	1,75
Singapore	0,6	2	2	2	1,25	7,85	2	2	0	0	1	5	-2,85
Singapore	2	2	2	2	1	9	2	2	2	2	1,25	9,25	0,25
Singapore	2	2	2	2	1	9	2	2	2	0	2	8	-1
Singapore	1,4	2	2	2	0	7,4	2	0	0	2	1,25	5,25	-2,15
Singapore	2	2	2	2	2	10	2	0	2	2	2	8	-2
Singapore	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	2	10	0
Singapore	2	2	0	2	1,5	7,5	2	2	2	2	1,75	9,75	2,25
Singapore	2	0	2	2	1,25	7,25	2	0	2	0	1,25	5,25	-2
Singapore	0,75	0	2	2	0	4,75	2	2	2	0	1,75	7,75	3
Singapore	2	2	0	2	0	6	2	2	2	2	0,5	8,5	2,5
Singapore	2	2	2	2	1,75	9,75	2	2	2	2	1,75	9,75	0
Singapore	2	2	2	2	1,25	9,25	2	2	2	2	2	10	0,75
Singapore	2	0	2	2	0	6	2	2	2	2	0,5	8,5	2,5
Singapore	1,5	2	0	0	0	3,5	2	2	2	2	0,5	8,5	5
Singapore	2	2	0	2	0	6	2	2	2	2	2	10	4
Singapore	2	2	2	2	0	8	2	0	2	0	0	4	-4
Singapore	2	0	2	2	1	7	2	2	2	2	2	10	3
Singapore	2	2	2	2	1	9	2	2	2	0	1,75	7,75	-1,25
Tradicional	2	2	0	0	1	5	2	0	2	0	0,75	4,75	-0,25
Tradicional	2	0	2	2	1,25	7,25	2	2	0	0	1	5	-2,25
Tradicional	2	2	0	2	1,25	7,25	2	2	2	0	0,75	6,75	-0,5
Tradicional	2	2	2	0	0,75	6,75	2	2	2	0	0	6	-0,75
Tradicional	2	0	0	0	0,75	2,75	2	0	2	0	0,75	4,75	2
Tradicional	2	2	2	2	1,5	9,5	2	2	2	2	1,25	9,25	-0,25
Tradicional	2	2	2	2	1,5	9,5	2	2	2	2	1,25	9,25	-0,25
Tradicional	2	0	2	2	1,5	7,5	2	2	2	2	1	9	1,5
Tradicional	2	2	2	2	1,75	9,75	2	2	2	0	0,25	6,25	-3,5
Tradicional	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	1,5	9,5	-0,5

Tradicional	2	2	2	2	2	10	2	2	2	0	1,5	7,5	-2,5
Tradicional	2	2	2	2	1,75	9,75	2	2	2	0	1,5	7,5	-2,25
Tradicional	2	2	0	2	1,5	7,5	2	2	2	2	1	9	1,5
Tradicional	2	0	2	2	1,25	7,25	2	2	2	0	0,75	6,75	-0,5
Tradicional	2	2	2	2	1,75	9,75	2	2	2	2	1,25	9,25	-0,5
Tradicional	2	2	2	2	1,25	9,25	2	2	2	2	1,5	9,5	0,25
Tradicional	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	2	10	0

Si calculamos las medias de la diferencia de notas entre los grupos observamos que el grupo que ha estudiado con el método Singapur tiene una diferencia media de +0,5375 mientras que el grupo que ha estudiado con el método tradicional tiene una diferencia media de -0,514706, es decir sus notas han empeorado, ver Tabla 9.

Tabla 9. Estadísticos de grupo.

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Diferencia	método sigapore	24	,593750	2,4336550	,4967677
	método tradicional	17	-,514706	1,4670085	,3558018

En vista de estos resultados parece razonable pensar lo siguiente:

Hipótesis de la investigadora: Las notas de los alumnos que estudian con el método Singapur mejoran más que las de aquellos que estudian con el método tradicional.

Por todo lo descrito previamente se pueden establecer la hipótesis nula y la hipótesis alternativa como sigue:

H_1 = existe una diferencia significativa en la mejora de las notas de los alumnos que estudian con el método Singapur frente a aquellos que estudian con el método tradicional.

H_0 = no existe una diferencia significativa en la mejora de las notas de los alumnos que estudian con el método Singapur frente a aquellos que estudian con el método tradicional.

Por el tipo de variables que tenemos, Grupo (categórica con dos valores) y Diferencia (de tipo numérico y con un único dato por muestra) debemos escoger el test T-Student

para muestras independientes. Escogemos el valor de significancia estándar en Ciencias Sociales que es $p=0.05$.

Tras realizar el análisis estadístico con SPSS obtenemos que el valor de significación del test T-student es 0.078 (ver Tabla 10). Puesto que este valor es mayor que nuestro p -valor nos vemos forzados a **aceptar la hipótesis nula H_0** que nos dice que en realidad **no existe una diferencia significativa en la mejora de las notas de los alumnos que estudian con el método Singapur** frente a aquellos que estudian con el método tradicional.

Tabla 10. Resultados test T-Student para muestras independientes.

Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia
Diferencia	Se han asumido varianzas iguales	7,571	,009	1,672	39	,103	1,1084559	,6631161
	No se han asumido varianzas iguales			1,814	38,200	.078	1,1084559	,6110427

CONCLUSIONES

El método Singapur.

El principal objetivo del presente trabajo era entender en qué consistía la metodología Singapur para la didáctica de las matemáticas. Como ya hemos estudiado anteriormente, Singapur está situado en el primer puesto de los test de evaluación educativa más reconocidos del mundo, en los que los singapurenses destacan notablemente en su desempeño en matemáticas. De este hecho surge nuestro foco de interés en estudiar cómo está diseñada la didáctica de las matemáticas en este país y evaluar la posibilidad de trasladar la metodología a las aulas españolas.

Una vez estudiado el método y haber tenido la oportunidad de implementarlo dentro de las aulas de un centro educativo español, se puede afirmar que el método tiene puntos fuertes y débiles a destacar que iré comentando a continuación con más detenimiento.

Una de las cuestiones más interesantes de la educación en Singapur son sus propósitos para formar ciudadanos del siglo XXI. Tienen muy claro cuáles son las necesidades de la sociedad en la que viven y a dónde quieren llegar, y consideran que la educación es el vehículo para llegar a conseguir todos sus propósitos. Esta visión general facilita establecer objetivos comunes. De este modo, todo su sistema educativo está diseñado entorno a estos objetivos lo que hace que en su globalidad cobre un sentido y haya unas líneas educativas claras y precisas.

La educación es diseñada con el objetivo de que las escuelas brinden a los estudiantes las herramientas para superar con éxito las situaciones a las que se puedan enfrentar en su día a día. La educación se amolda a las necesidades de los alumnos y de la sociedad y no al contrario. Esta idea carga de significatividad la enseñanza, ya que los estudiantes encuentran un sentido al aprender y formarse.

Con la didáctica de las matemáticas ocurre lo mismo. El currículo está diseñado para que el alumnado sepa hacer uso de las matemáticas en situaciones diarias. Para ello se pretende formar un alumno que comprenda las matemáticas, sepa relacionar unos conceptos con otros, capaz de razonar, expresar ideas a través del lenguaje matemático, etc.

Por otro lado, la metodología Singapur es fruto de muchos años de investigación y evaluación educativa. El sistema educativo está muy estudiado. De hecho, el país cuenta con el Instituto Nacional de Educación (INE) en el cual expertos en educación se dedican exclusivamente a la investigación de la educación con el objetivo perfeccionarla. Se implementan diferentes proyectos y planes de estudio de los cuales, solo aquellos que funcionan son los que permanecen en las aulas. Los singapurenses son conscientes de la importancia que tiene la educación tanto en la formación de las personas como en las posibilidades de desarrollo del país. De hecho, es uno de los países que más invierten en educación y eso con los años les ha empoderado a nivel mundial.

En cuanto a las bases científicas del método se puede afirmar está sustentado por teorías y metodologías de peso en el mundo de la pedagogía. Las teorías que recoge son fundamentalmente constructivistas, en las que se encuentran ideas de autores como Piaget

o Bruner. Contar con unas bases pedagógicas sólidas le aporta mayor rigurosidad, credibilidad y prestigio.

Otro de los puntos fuertes del método reside en que consta de un marco de referencias rico, que entiende que en la didáctica de las matemáticas no entran en juego únicamente los conceptos, sino también los procedimientos, las actitudes, las habilidades y la metacognición. Esto se traduce en una metodología que a la hora de implementarse tiene en cuenta todos los factores que influyen en el aprendizaje de un nuevo contenido.

Una de las mayores diferencias entre el currículo español y el singapurense es que en este último el aprendizaje está basado en la comprensión correcta de los conceptos a través de las experiencias en vez de en los contenidos y la forma de evaluar. El currículo es mucho más abierto y da pie a diseñar unidades didácticas más manipulativas en la que los alumnos pueden experimentar.

Sin embargo, a la hora de estudiar este método la principal dificultad encontrada ha sido el acceso a información y materiales sobre el mismo. La información existente sobre el método es escasa, la mayoría en inglés. Además, el acceso a documentos oficiales del Ministerio de Singapur era también de cierta complejidad, ya que su sistema administrativo funciona de diferente forma que en España y había que buscar los documentos en una base de datos un tanto compleja.

En cuanto a la posibilidad de obtener materiales en los que se trabaje con este método, no existe ninguna posibilidad de obtenerlos de forma gratuita. El Ministerio de Singapur solo trabaja con una editorial (Marshall Cavendish Education) que es la que edita sus libros de texto, por lo que podría afirmarse que existe un monopolio en la edición de materiales de esta metodología. Además, es un tanto complejo adquirir estos materiales en España, los cuales son vendidos únicamente por una editorial asociada a Marshall Cavendish Education.

La implementación de este método requiere de numerosos materiales manipulativos que en muchas ocasiones no están presentes en todas las aulas y que requerirían de una inversión extra para los centros que en muchas ocasiones no se pueden permitir. Además,

las familias deberían asumir los costes de los libros de texto de esta metodología que, como he citado anteriormente, son bastante caros.

Introducir esta metodología dentro de las aulas supondría la formación del profesorado con cursos, los cuales son escasos y en centros privados. Si en un futuro esta metodología se diera a conocer abiertamente al mundo considero que muchos docentes estarían interesados en formarse y enseñar las matemáticas de forma innovadora.

Por último, una cuestión que se considera una debilidad en el currículo de matemáticas es que no se explicita el uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las mismas. En el currículo recalcan la importancia de incorporarlas en la enseñanza como elemento motivador para los estudiantes del siglo XXI, pero en ningún punto se explica de qué manera, ni se incorporan en los contenidos.

Teniendo en cuenta todas las debilidades y fortalezas del método concluyo afirmando que me parecería muy interesante aplicar la metodología Singapur en las aulas de los centros educativos españoles, si bien es verdad que habría que comprobar de primera mano su eficacia más en profundidad. Para ello sería necesario realizar una investigación más profunda en la que se aplicara la metodología durante más tiempo, preferiblemente en varios cursos académicos. De este modo, se podría analizar la mejora (o no) de los estudiantes, así como la viabilidad de introducirlo en las aulas de nuestros centros educativos.

Resultado de la investigación.

Una vez se ha diseñado, implementado y evaluado la unidad didáctica hemos podido realizar una pequeña investigación en la que se ha intentado analizar si existe alguna mejoría en la adquisición de conocimientos en aquellos alumnos que la han estudiado con el método Singapur frente al método tradicional.

A través del análisis estadístico no se ha podido llegar a ninguna conclusión, ya que las variaciones de notas de los estudiantes no eran significativas y no se ha podido extraer ninguna relación entre ambas. Se considera que esto se debe a que la implementación de esta metodología dentro del aula ha sido durante un tiempo muy limitado, que no ha permitido desarrollar la misma en profundidad.

Una nueva metodología requiere de un tiempo generoso de implantación dentro de las aulas para poder analizar si sus aportaciones dentro de la misma son positivas o no. En 8 sesiones que duraba la unidad didáctica, la metodología no ha podido ser implementada correctamente y, por tanto, no ha dado tiempo a recoger sus frutos.

Si bien es cierto, en el post- test los alumnos que habían estudiado la unidad didáctica con el método Singapur incrementaron la nota media +0,5 puntos, mientras que los alumnos que estudiaron con la metodología tradicional la disminuyeron en -0,5 puntos. Esto nos da indicios de que quizás con el tiempo esta metodología pudiera ser positiva para el alumnado.

Para poder analizar correctamente la eficacia de la misma sería necesario implementarla dentro de las aulas durante uno o varios años académicos, en un grupo más controlado y recogiendo datos más rigurosos que nos aportaran más información que los resultados académicos de los estudiantes. Se podrían tener en cuenta cuestiones como la motivación, el nivel de implicación, el desarrollo del pensamiento lógico, el uso del lenguaje matemático, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. (2017). TIMSS y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 2(3), pp. 282-301. Recuperado a partir de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3892>
- Goh, C. B., & Gopinathan, S. (2008). Education in Singapore: Development since 1965. En B. Fredriksen & J. P. Tan (Eds.), *An African Exploration of the East Asian Education* (pp. 80–108). Washington, DC: The World Bank.
- Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural". *Educere*, 13 (44), 235-241.
- Rafael, A. (2007). Desarrollo Cognitivo: Las teorías de Piaget y de Vygotsky. En Tomás, J., Almenara, J. (Ed.), *Master en Paidopsiquiatría: Módulo I* (pp. 1-29). Colegio oficial de psicólogos de Barcelona.
- Ministerio de Comercio e Industria de Singapur. (1986). *The Singapore Economy: New Directions*. Singapore: Report of the Economic Committee
- Ministerio de Educación de Singapur. (2008). *Learning, creating, communicating: A curriculum review*. Recuperado de <https://www.moe.gov.sg/media/speeches/1998/CurryRevueReport.htm>.
- Ministerio de Educación de Singapur. (2009). *Desired outcomes of Education*. Recuperado de: <https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/files/desired-outcomes-of-education.pdf>
- Ministerio de Educación de Singapur. (2013). *Mathematics syllabus. Primary One to Six*. Recuperado de: https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/mathematics_syllabus_primary_1_to_6.pdf
- OECD (2016), *PISA 2015 Results (Volume D): Excellence and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264266490>
- ORDEN ECD/850/2016, de 29 de julio, por la que se modifica la Orden de 16 de junio de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Pei- Ling, Koh y Hung. (2017). Chapter 1: Educating for 21st Century Competencies (21CC): The Singapore Journey. En Tan, J. P. L., Koh, E., Chan, M., Costes-Onishi, P., & Hung, D. (Ed.), *Advancing 21st century competencies in Singapore. Advancing 21st century competencies in East Asian education systems*. Asia Society, Centre for Global Education (pp. 1-17): Asia Society.
- Poon, C.L. (2011). Translation of research into policy and practice. En E.L. Low (Ed.). CJ Koh Professorial Lecture Series No. 1. Paving the Fourth Way: The Singapore Story (pp.18-20). Singapur: Instituto Nacional de Educación. Recuperado de: https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/4628/1/CJKoh_Series_No1_Fourth_Way.pdf
- Tan, J., & Gopinathan, S. (2000). Education reform in Singapore: Towards greater creativity and innovation. *NIRA review*, 7(3), 5-10.
- Tan, Liang See & Tan, Keith & Hung, David. (2017). Republic of Singapore: Singapore education landscape.
- Trends in International Mathematics and Science Study. (2015). TIMSS 2015 International Results in Mathematics. Recuperado de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/dam/jcr:e650c54d-2315-4467-8edc-e32b0643527b/timss2015-international-results-in-mathematics.pdf> :lo uso para obtener en qué puesto está Singapur en los TIMSS.
- Yus Ramos, R., Fernández Navas, M., Gallardo Gil, M., Barquín Ruiz, J., Sepúlveda Ruiz, M., & Serván Núñez, M. (2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de educación*, 360, 557-577.doi: 10-4438/1988-592X-RE-2011-360-127

Anexo I: Pre- test

Nombre: _____

Fecha: _____

¡CÓMO ME GUSTAN LOS HELADOS!



Los helados son un postre que le gusta a casi todo el mundo, porque hay tantos sabores que siempre encuentras alguno a tu gusto. ¡Mira cuántos puedes elegir en esta heladería!



1

3CM123

En la elaboración del helado es necesario medir los ingredientes principales y el tiempo de preparación. Une con flechas, por un lado, el instrumento adecuado para medir con su magnitud correspondiente y, por el otro, con la cantidad y unidad adecuada.

	Tiempo de congelador	75 gramos
	Leche	0,25 litros
	Azúcar	50 minutos

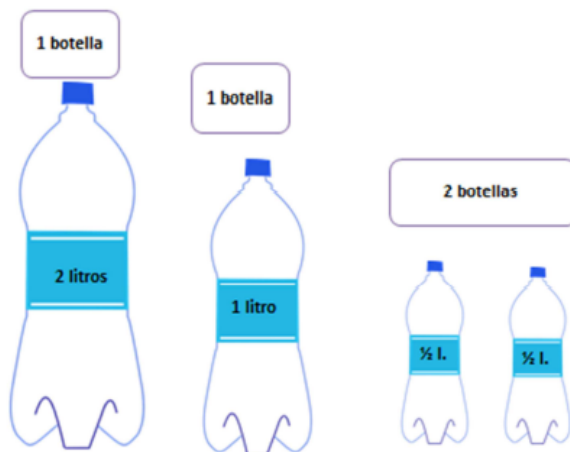
NOS VAMOS A UNA GRANJA

La asociación de madres y padres del colegio de Sergio ha organizado una excursión especial, que consiste en pasar un fin de semana en una granja.

Allí realizarán muchas actividades interesantes, tendrán contacto con los animales y disfrutarán de la naturaleza.



El sábado por la tarde, observaron cómo el granjero ordeñaba las vacas. Los niños iban echando la leche en estas botellas. El señor necesitaba conseguir **cuatro litros** para hacer un postre. Esta es la cantidad que consiguió aquella tarde:



¿Cuántos litros de leche se consiguieron? ¿Podrá hacer el postre?

- A. No consigue hacer el postre porque obtiene 3 litros
- B. Consigue hacer el postre porque consigue 4 litros.
- C. No consigue hacer el postre porque consigue 3 y $\frac{1}{2}$ litros.
- D. Consigue hacer el postre porque consigue 4 y $\frac{1}{2}$ litros.

DÍA MUNDIAL DEL AGUA

El 22 de marzo es el Día Mundial del Agua. Por ello, el Ayuntamiento de Vilarelle ha decidido celebrarlo instalando un depósito para aprovechar el agua de la lluvia, un recurso muy necesario y del que todo el pueblo podrá beneficiarse.



3

Se dispone de cubos de 8 litros para transportar el agua del depósito que contiene 640 litros. Divide 640 entre 8 para averiguar cuántos cubos se deben llenar.

En total se deben llenar cubos.

4

El depósito que se ha instalado tiene una capacidad de 640 litros. La primavera pasada llovió mucho y el depósito se llenó 9 veces. ¿Cuántos litros se recogieron en total?

A. 70

B. 639

C. 1890

D. 5760

4

5

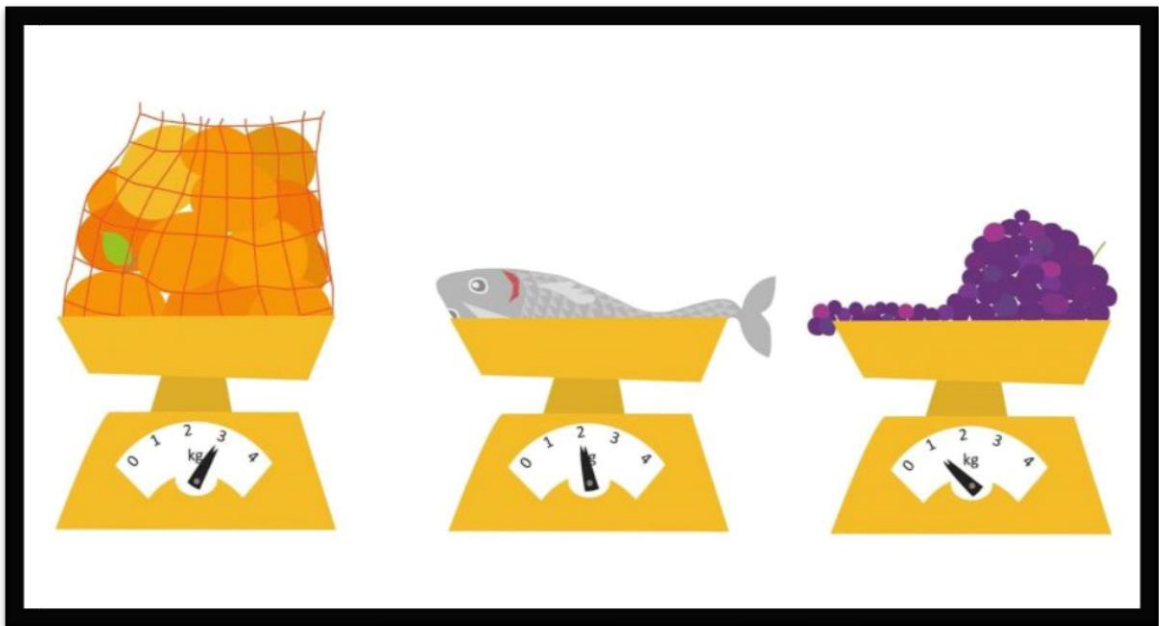
Expresa en la unidad indicada:

- 2 dal y 2l = _____ l
- 3 hl y 24 l = _____ l
- 8 kl y 7l = _____ l
- 30 dal y 2 litros= _____ l
- 9 g y 4 dg = _____ dg
- 23 g y 7 cg = _____ cg
- 2g y 2 mg= _____ mg
- 7 kg y 2 g= _____ g

NORMAS DE LOS RINCONES

1. Cuidamos el material y lo dejamos en orden, como nos lo hemos encontrado. El **encargado del material** será el encargado de que todos los miembros del equipo dejen el material recogido.
2. No levantamos la voz. El **encargado del orden** será el que se encargue de que todos los compañeros **mantengan un volumen de voz adecuado**.
3. El **secretario** será el encargado de **escribir en el dossier de trabajo**.
4. El **portavoz** será el encargado de **llamar** a la profesora **cuando el grupo tenga dudas** en un rincón.
5. Tendréis **10 minutos** para **resolver las actividades** de cada rincón.
6. Cada vez que **suene la alarma**, deberemos de **pasar al siguiente rincón** en orden y sin gritar.

Anexo III: Dossier de trabajo I.



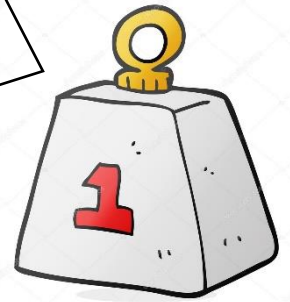
DOSSIER DE TRABAJO I. LOS RINCONES
PESADOS

Nombre del equipo: _____

Fecha: _____

DOSSIER DE TRABAJO 1. LOS RINCONES PESADOS

¡Bienvenidos a los rincones de la masa! Durante la sesión de hoy vamos a estar experimentando con la masa para conocerla un poco más en profundidad. Como podéis ver, tenemos la clase dividida en 6 rincones diferentes en los cuales vamos a realizar diferentes ejercicios con la masa. Vuestro equipo va comenzar por el rincón número _____. Esto quiere decir, que deberéis comenzar por el ejercicio número ____ de la fotocopia. Os rogamos que, una vez



1. Sopesa los siguientes objetos e indica cuál tiene mayor masa.

Sacapuntas- libro de texto

Solución: El libro de texto tiene mayor masa que el sacapuntas.

Folio- lapicero

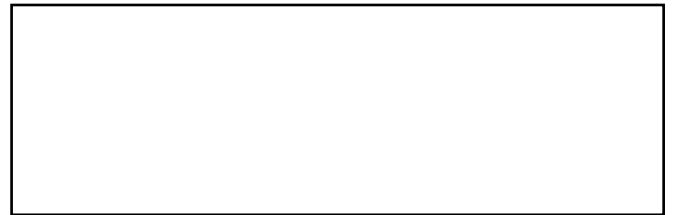
Mesa- silla



Botella de agua- lápiz de
Color



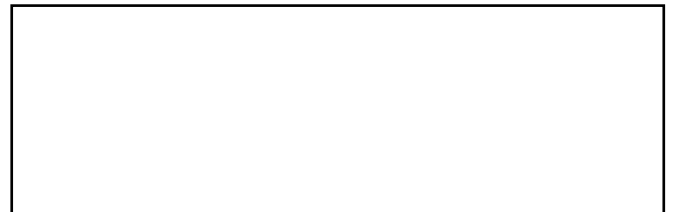
Estuche- lapicero



Pegamento- folio de papel



Estuche- botella de agua



Mesa- libro de texto



2. Compara la masa de los siguientes objetos tomando como referencia el bloque de madera.

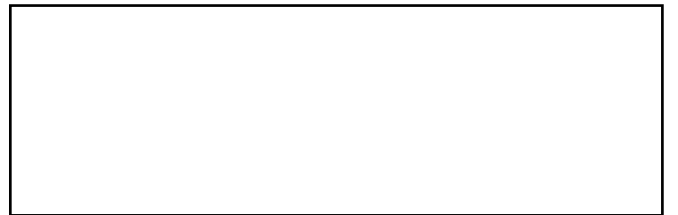
Bloque- botella de agua.

Solución: La botella de agua tiene mayor masa que el bloque de madera.

Bloque- folio de papel.



Bloque- sacapuntas.



Bloque- diccionario



Bloque- silla



Bloque- lapicero



Bloque- pegamento



Bloque- bote de temperas



3. Sopesa los siguientes objetos y ordénalos de **mayor a menor** en función de su masa.

Lapicero- sacapuntas- goma- botella de agua llena- silla- mesa- folio de papel- bloque de madera.

_____ > _____ > _____ > _____ >

_____ > _____ > _____ > _____

La mesa tiene mayor masa que la silla.

4. Sopesa los siguientes objetos y ordénalos de **menor a mayor** en función de su masa.

Clip-sacapuntas- goma de borrar - folio- tìpex- paquete de pañuelos- auriculares- libro de texto.

_____ < _____ < _____ < _____ <

_____ < _____ < _____ < _____

La mesa tiene mayor masa que la silla.

5. Busca en el diccionario la definición de masa, unidad y comparación.

Masa:

Unidad:

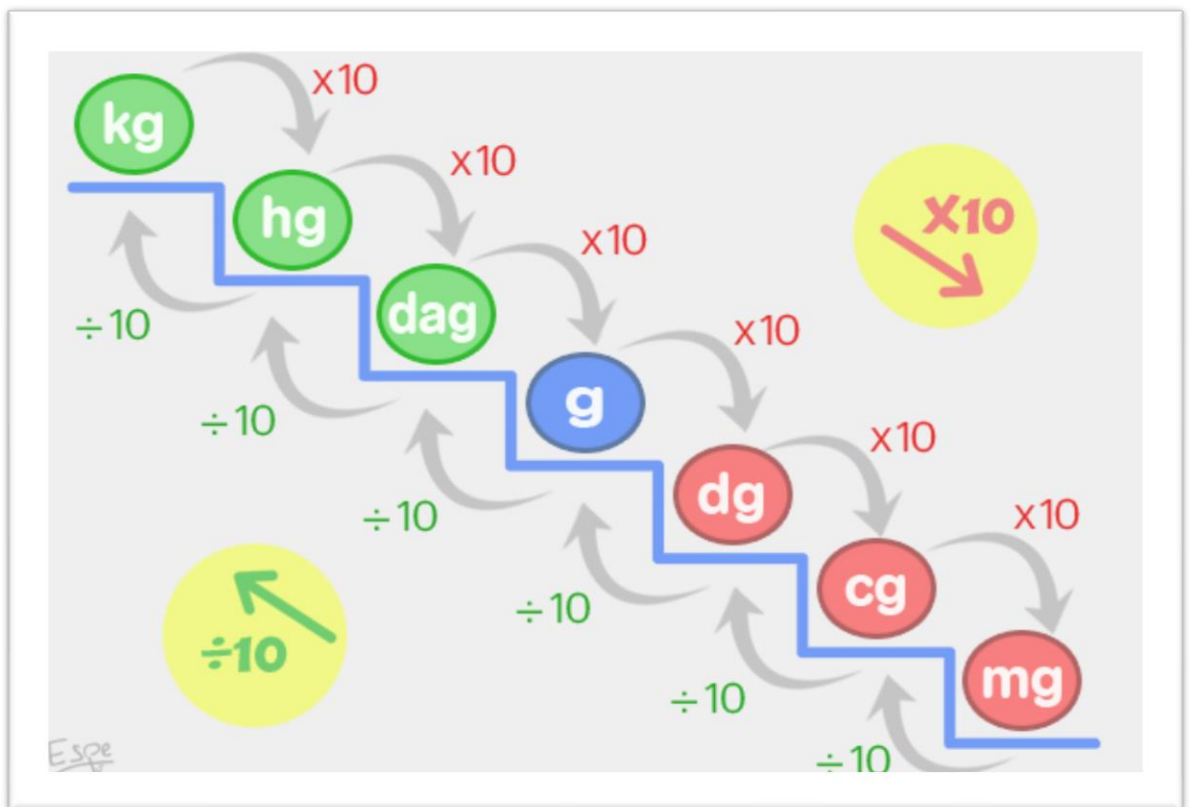
Comparación:

6. Elige 8 objetos de la mesa al azar, dibújalos en la tabla y ordénalos de **menor a mayor** en función de su masa.

_____ < _____ < _____ < _____ <

_____ < _____ < _____ < _____

Anexo IV: Dossier de trabajo 2.



DOSSIER DE TRABAJO 2. LA FAMILIA DE LA MASA

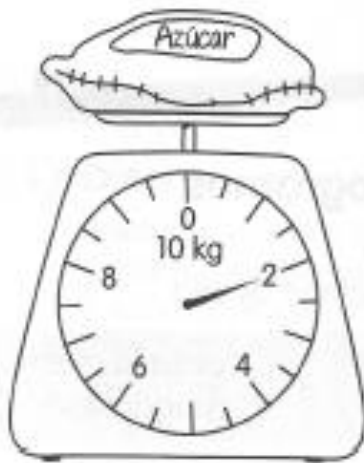
Nombre del equipo: _____

Fecha: _____

DOSSIER DE TRABAJO 2. LA FAMILIA DE LA MASA.

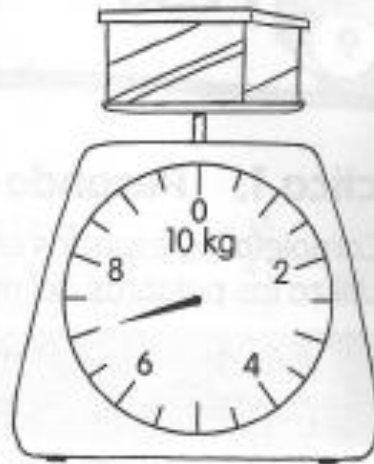
1. Lee las balanzas y completas los espacios en blanco.

(a)



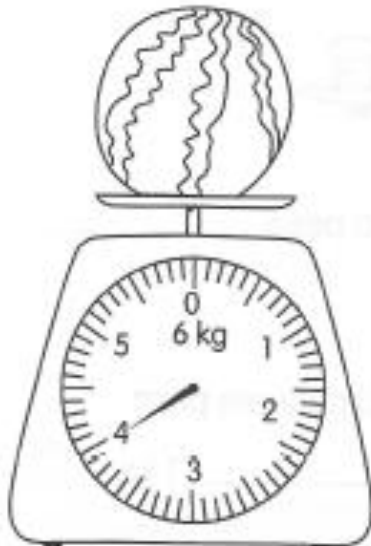
_____ kg

(b)



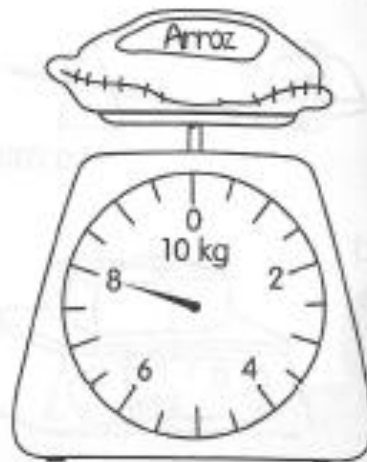
_____ kg

(c)



_____ kg

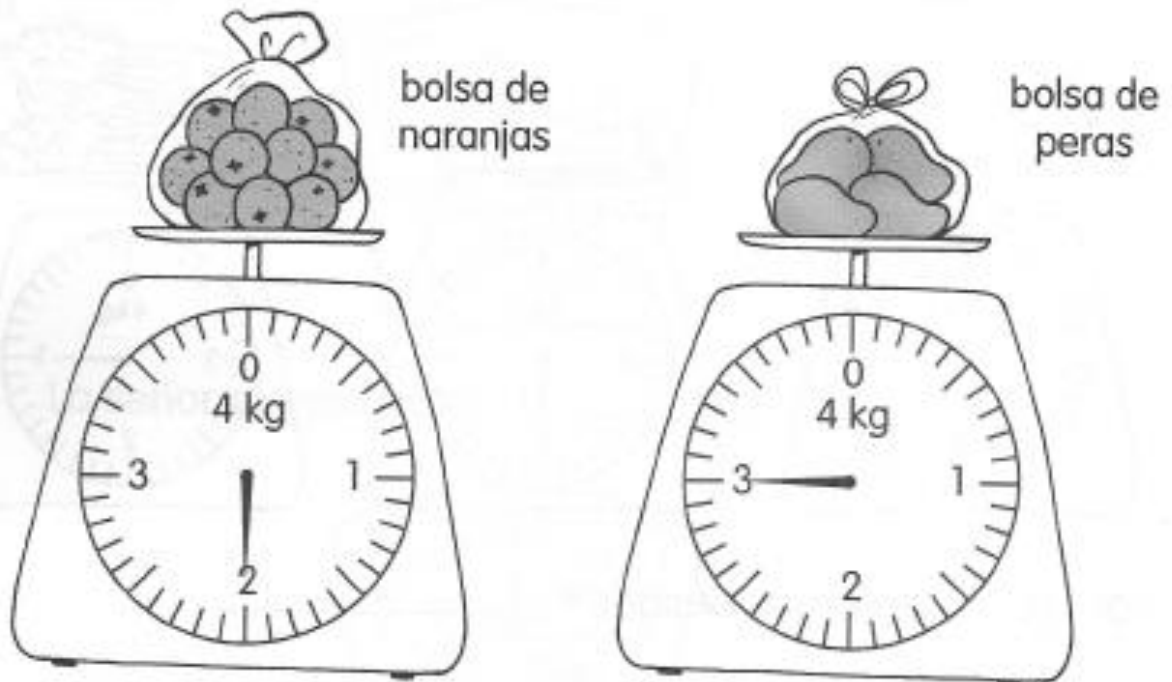
(d)



_____ kg

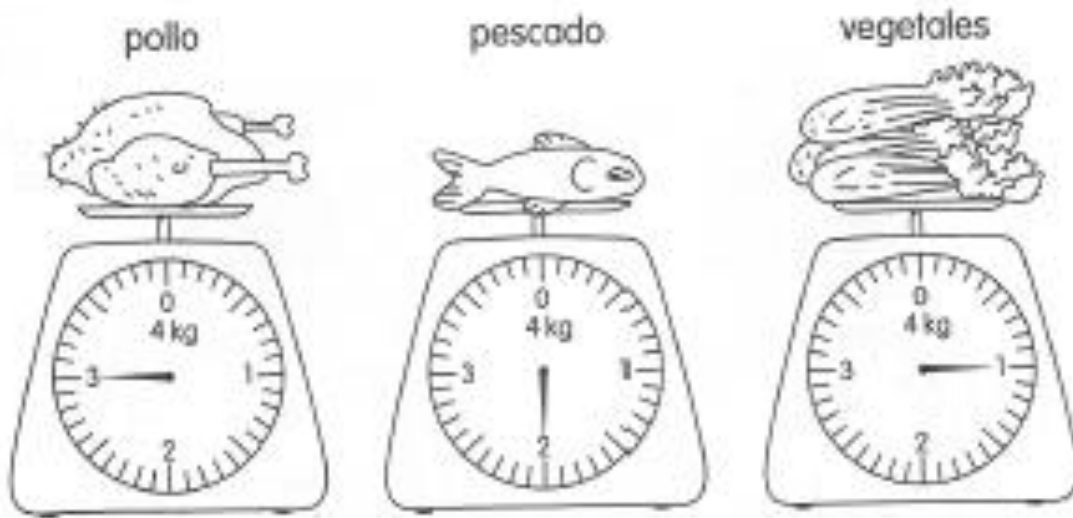
2. Completa los huecos en blanco con la información correcta.

(1)



- (a) La bolsa de naranjas pesa _____ kg.
- (b) La bolsa de peras pesa _____ kg.
- (c) ¿Cuál es la bolsa más pesada? _____
¿Cuánto más pesa? _____ kg.
- (d) El peso total de la bolsa de naranjas y la bolsa de peras es de _____ kg.

3. Susana compró tres productos en el supermercado.



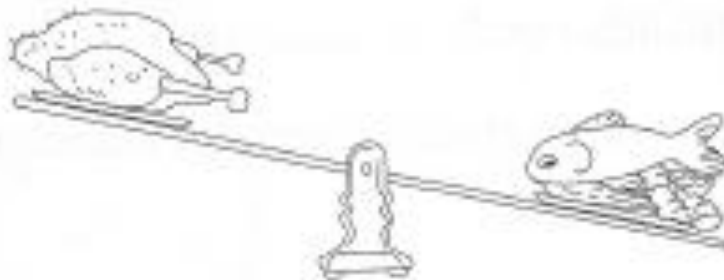
(a) ¿Cuál es el más pesado? _____

(b) ¿Cuál es el más ligero? _____

(c) Ordena los productos.
Comienza por el más ligero.

_____ → _____ → _____
más ligero

(d)



Susana coloca sus compras en una balanza.

¿Crees que el dibujo de arriba es correcto? _____

¿Por qué? _____

4. Completa los espacios en blanco.

(a)



La señora Reyes pesa _____ kg.

(b)



El señor Reyes pesa _____ kg.

(c) ¿Quién es más pesado, el señor o la señora Reyes?

¿Cuánto más? _____ kg.



señor Reyes



señora Reyes



5. Haciendo uso de una báscula, completa los siguientes ejercicios.

(4) (a) Escribe tu peso en el recuadro.

Yo peso kg.

(b) Escribe el peso de tres amigos.

Nombre	Peso
_____	<input type="text"/> kg
_____	<input type="text"/> kg
_____	<input type="text"/> kg

(c) ¿Quién es más pesado que tú? _____

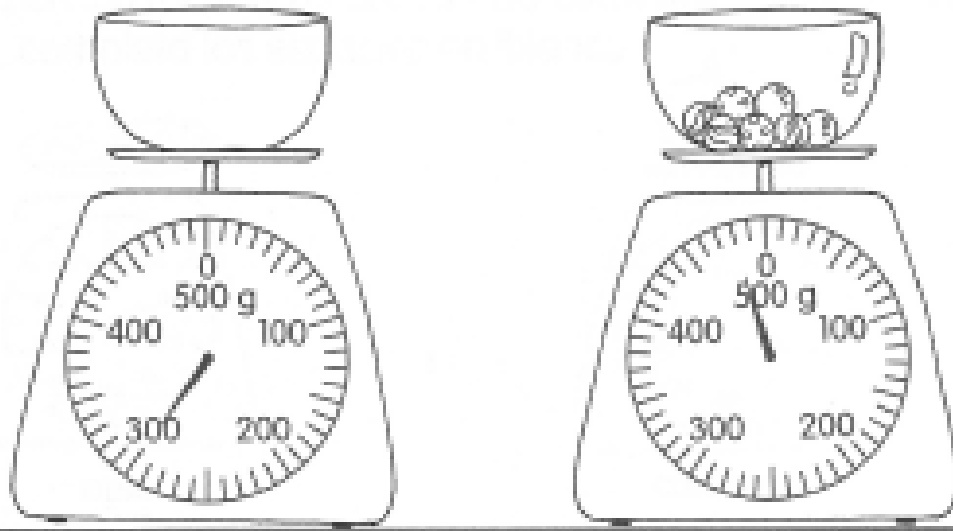
(d) ¿Quién es más ligero que tú? _____

(e) ¿Quién es el más pesado? _____

(f) ¿Quién es el más ligero? _____

Completa los espacios en blanco.

Marcado
Escribo
Luego



(a) El recipiente vacío pesa _____ g.

(b) Se ponen algunas canicas en el recipiente.

El recipiente con las canicas pesa _____ g.

(c) ¿Cuánto pesan las canicas? _____ g.

6. Lleva a tu clase una manzana y una naranja. Estima el peso de cada fruta y anótalo en la tabla. Encuentra el peso real de ambas frutas y completa la tabla.

(3) Lleva a tu clase una manzana y una naranja. Estima el peso de cada fruta y apúntalo en la tabla. Encuentra el peso real de ambas frutas y completa la tabla.

Mi fruta	Mi estimación	Peso real
Manzana	<input type="text"/> g	<input type="text"/> g
Naranja	<input type="text"/> g	<input type="text"/> g

Intercambia tus frutas con un compañero y repite la actividad.

Fruta de mi compañero/a	Mi estimación	Peso real
Manzana	<input type="text"/> g	<input type="text"/> g
Naranja	<input type="text"/> g	<input type="text"/> g

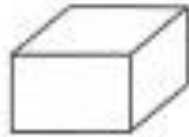
Come más frutas. Las frutas son buenas para ti.



¿Pesan lo mismo tus frutas que las de tu compañero?

7. Observa las cajas y contesta.

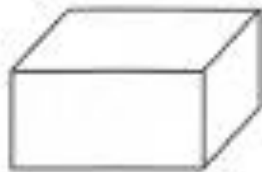
(2) Observa las cajas.



caja A
180 g



caja B
250 g



caja C
800 g



caja D
430 g

(a) ¿Cuál es la más pesada? _____

(b) ¿Cuál es la más ligera? _____

(c) Escribe **más pesada** o **más ligera**.

La caja B es _____ que la caja D.

La caja D es _____ que la caja A.

(d) La caja C es _____ g más pesada que la caja B.

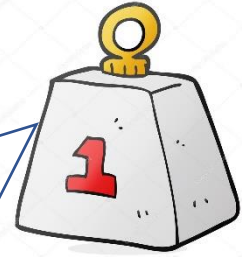
(e) La caja A es _____ g más ligera que la caja C.

Anexo V: Dossier de trabajo 3.

EL PESO TIENE PROBLEMAS

Nombre del grupo: _____ Fecha: _____

¡¡Hola chic@s!! Me llamo peso, y como ya sabéis soy una magnitud. Hoy necesito de vuestra ayuda. Tengo varios problemas y necesito que me ayudéis a resolverlos. Como recompensa, cada vez que me resolváis uno de ellos, os daré un fragmento de una receta y un ingrediente de ella. ¿Estáis preparados?



- 1. Dos marcianos pesan 35 kg y 67 kg. ¿Cuánto pesan los dos marcianos en total?**



Los dos marcianos pesan _____ kg en total.

- 2. Andrés pesa 32 kg. Él es 5000g menos pesado que Sergio. ¿Cuánto pesa Sergio?**

Sergio pesa _____ kg.

- 3. Lorena compra una bolsa de cebollas que pesa 750g. Si usa 100 gramos en una ensalada y 480g en una tortilla de patata, ¿Cuántos kg de cebolla le quedan?**

Le quedan _____kg de cebolla.

- 4. Un almacén vende 45 kg de arroz el lunes. El martes vende 1800 dag menos que el lunes. ¿Cuánto arroz vende en los dos días?**

Vende _____kg de arroz en los dos días.

- 5. Un sacapuntas pesa 10 g. ¿Cuántos cg pesan 7 sacapuntas iguales?**

Los 7 sacapuntas pesan _____cg en total.

- 6. El peso total de algunas guindas es de 36g. Cada guinda pesa 4g.
¿Cuántas guindas hay?**



Hay _____ guindas.

- 7. En una panadería hay 4 sacos de harina. Cada saco pesa 8kg.
¿Cuántos gramos pesan los 4 sacos de harina en total?**



Los 4 sacos de harina pesan _____g en total.

- 8. 3 bolsas de lentejas pesan 6 kg en total. Todas las bolsas pesan lo mismo. ¿Cuánto pesa cada bolsa de lentejas?**

Cada bolsa de lentejas pesa _____kg.

Anexo VI: Receta de macedonia de frutas.

MACEDONIA DE FRUTAS.

Ingredientes:

- 1 manzana
- 1 plátano
- 1 pera
- 1 kiwi
- 5 fresas
- 1 cucharada de azúcar.



Elaboración:

1. Pela el plátano y córtalo en rodajas.
2. Con un cuchillo, retira la parte superior e inferior de la pera, córtala por la mitad, (de arriba a abajo) sácale el corazón y pélala. Córtala nuevamente por la mitad, junta los trozos y pícalos en dados.
3. Corta la manzana por la mitad, retírale el corazón, pélala y pícala en dados.
4. Corta los extremos del kiwi, pélalo y córtalo en 4 gajos grandes, únelos y vuelve a cortarlos en trozos de bocado.
5. Limpia las fresas bajo el chorro de agua fría, retírales los tallos y pícalas en 4.
6. Echa una cucharadita de azúcar.

Anexo VII: Dossier de trabajo 4.



DOSSIER DE TRABAJO 4. JUGANDO CON LA CAPACIDAD.

Nombre del equipo: _____

Fecha: _____

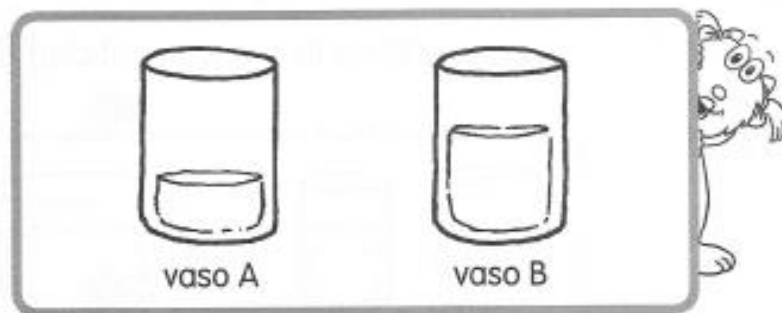
DOSSIER DE TRABAJO 4. JUGANDO CON LA CAPACIDAD.

¡Bienvenidos a los rincones de la capacidad! Durante la sesión de hoy vamos a estar experimentando con la capacidad para conocerla un poco más en profundidad. Como podéis ver, tenemos la clase dividida en 6 rincones diferentes en los cuales vamos a realizar diferentes ejercicios. Vuestro equipo va comenzar por el rincón número _____. Esto quiere decir, que deberéis comenzar por el ejercicio número ____ de la fotocopia. Os rogamos que, una vez finalizada la actividad, dejéis el material tal y como os lo habéis encontrado y lo más importante de todo, ¡disfrutar y aprender mucho!



1. Completa los espacios en blanco con más o menos.

(a)

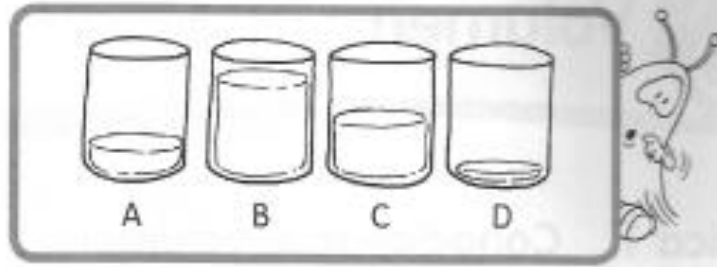


El vaso A y el vaso B son del mismo tamaño.

El vaso B tiene _____ agua que el vaso A.

El vaso A tiene _____ agua que el vaso B.

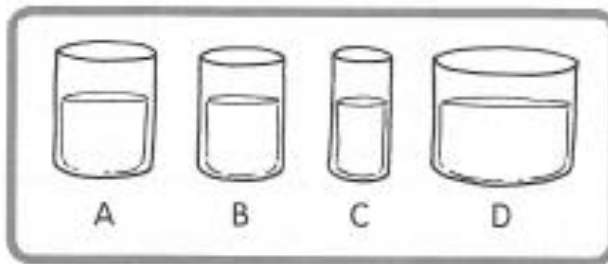
(a)



El vaso _____ tiene la mayor cantidad de agua.

El vaso _____ tiene la menor cantidad de agua.

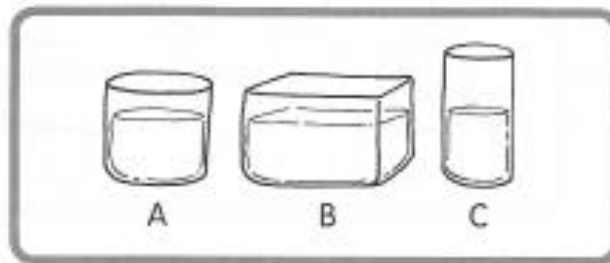
(b)



El vaso _____ tiene la mayor cantidad de agua.

El vaso _____ tiene la menor cantidad de agua.

(c)

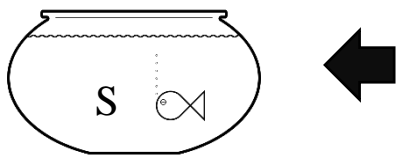


El recipiente _____ tiene la mayor cantidad de agua.

El recipiente _____ tiene la menor cantidad de agua.

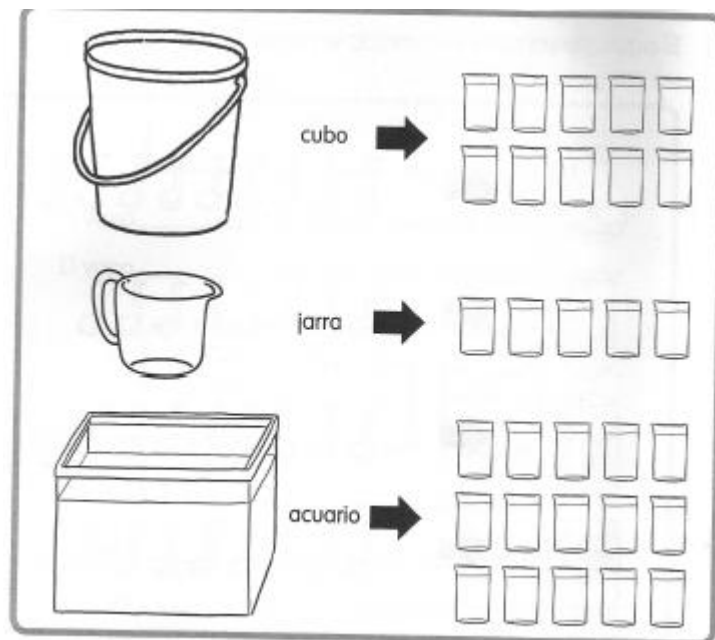
2. Llena cada recipiente con agua utilizando el cucharón. Después, completa los huecos en blanco.

Ejemplo:



- a) El recipiente _____ es el que tiene más agua.
- b) El recipiente _____ es el que tiene menos agua.
- c) El recipiente _____ tiene más agua que el recipiente U.
- d) El recipiente V tiene menos agua que el recipiente _____.

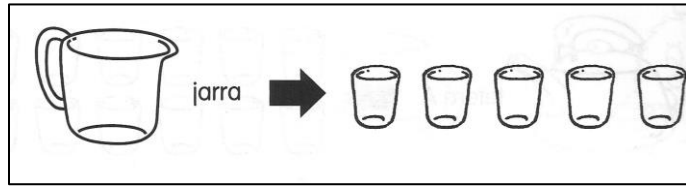
3. El agua de cada recipiente se ha ocupado completamente para llenar los vasos.



- a) ¿Cuál es el recipiente que tenía mayor volumen de agua? _____
- b) ¿Cuál es el recipiente que tenía el menor volumen de agua? _____
- c) ¿Qué recipiente contenía el mayor volumen de agua, el balde o el acuario? _____
- d) ¿Qué recipiente contenía el menor volumen de agua, el balde o el jarro? _____

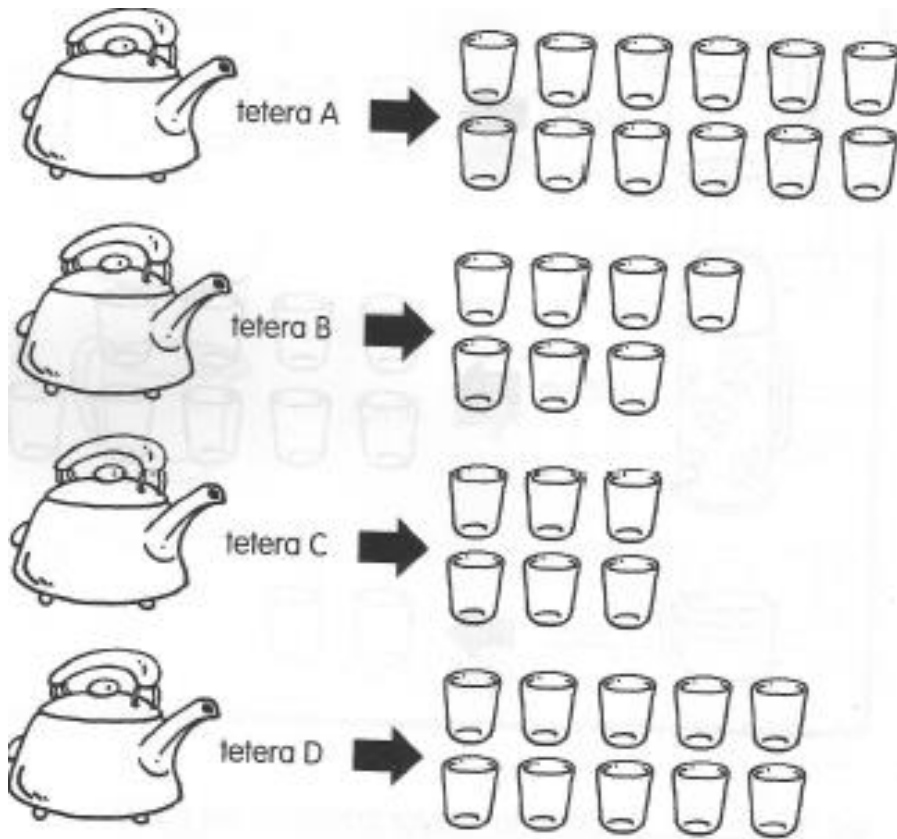
4. Dibuja cuántos vasos de agua puedes rellenar con cada recipiente.

Ejemplo:



- a) El _____ tiene la mayor cantidad de agua.
- b) El _____ tiene la menor cantidad de agua.
- c) Hay _____ vasos más de agua en el balde que en la botella de agua.
- d) Hay _____ vasos menos de agua en la jarra que en el cuenco.

5. La mamá de Pedro tiene 4 teteras iguales. Ella usa toda el agua de las teteras para llenar los vasos.



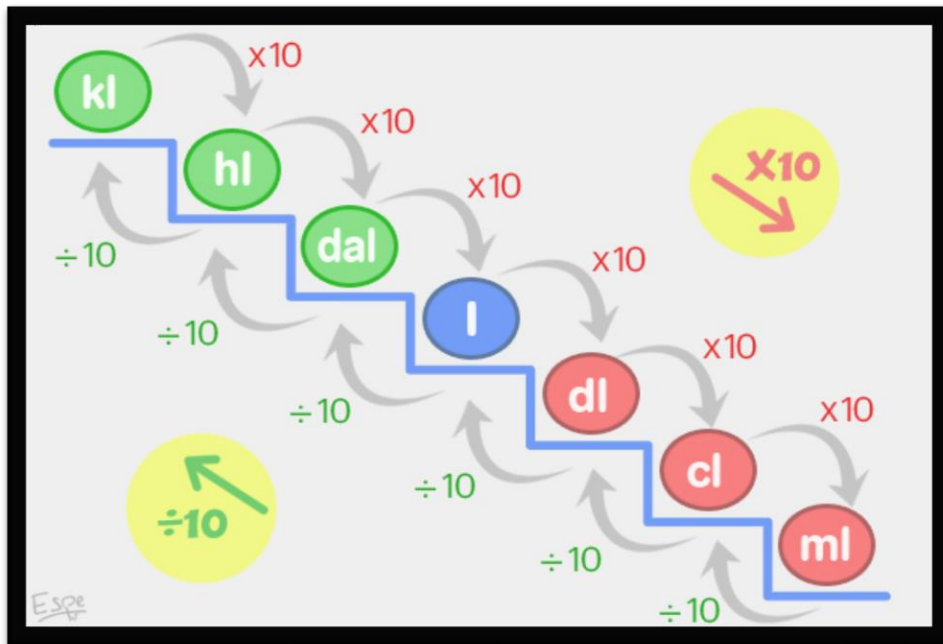
- a) La tetera ____ es la que tiene más agua.
- b) La tetera ____ es la que tiene menos agua.
- c) La tetera A tiene _____ vasos más de agua que la tetera B.
- d) La tetera C tiene 4 vasos menos de agua que la tetera _____.

6. Elige 6 objetos de la mesa al azar, dibújalos en la tabla y ordénalos de **menor a mayor** en función de su volumen.

_____ < _____ < _____ < _____ < _____

_____ < _____

Anexo VIII: Dossier de trabajo 5.



DOSSIER DE TRABAJO 5. LA FAMILIA DE LA CAPACIDAD.

Nombre del equipo: _____

Fecha: _____

DOSSIER DE TRABAJO 5. LA FAMILIA DE LA CAPACIDAD.

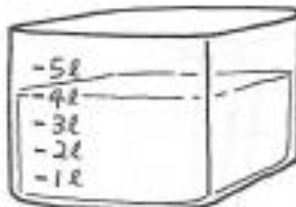
1. ¿Cuál es el volumen de agua de los recipientes?



Volumen de agua = 1 litro o 1 l



Volumen de agua = _____ o _____



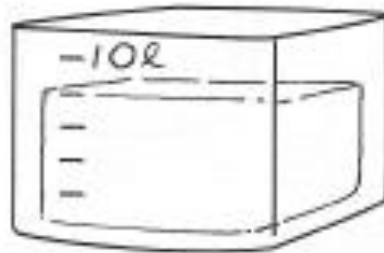
Volumen de agua = _____ o _____



Volumen de agua = _____ 0 _____



Volumen de agua = _____ 0 _____

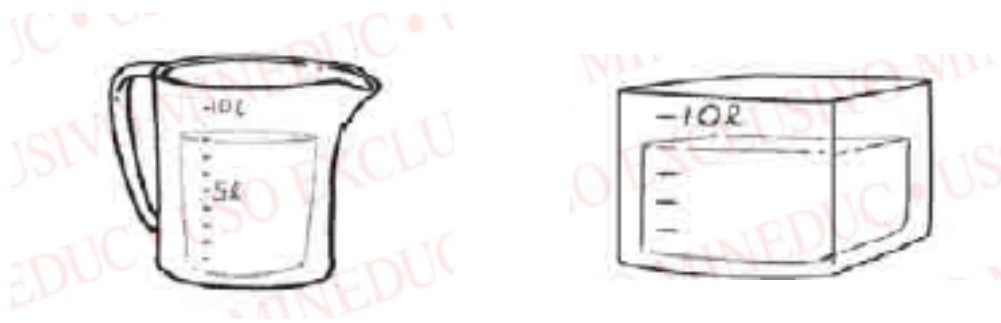


Volumen de agua = _____ 0 _____



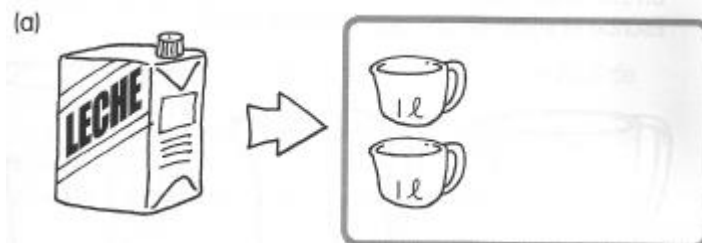
Volumen de agua = _____ 0 _____

2. Completa los huecos en blanco con la información correcta. ¡¡Ten cuidado con las unidades!!

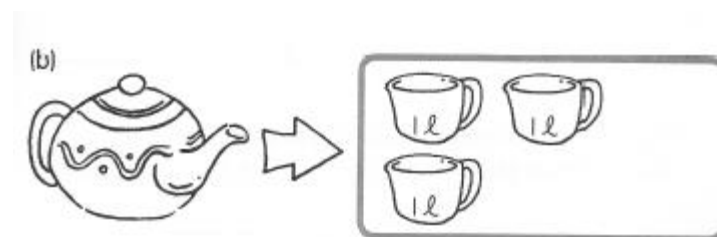


- a) La jarra de agua tiene una capacidad de _____ dl.
- b) La pecera de agua tiene una capacidad de _____ cl.
- c) La capacidad total de la jarra y de la pecera es de _____ cl.

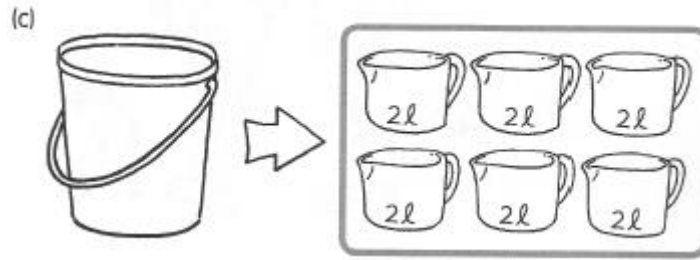
3. Completa los espacios en blanco. ¡¡Ten cuidado con las unidades!!



Melisa ocupó _____ dl de leche para el desayuno.



La tía Elisa preparó _____ hl de té para sus amigas.



María ocupó _____kl de agua para limpiar los ventanales.

4. Sandra ocupó estos volúmenes de zumo de frutas para preparar un zumo tropical. Escribe el volumen de cada zumo de frutas.



Ordena los volúmenes de zumo que utilizó de **menor a mayor**.

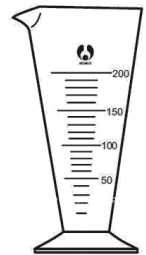
_____ < _____ < _____

Anexo IX: Dossier de trabajo 6.

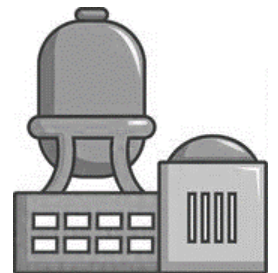
LA CAPACIDAD TIENE PROBLEMAS

Nombre del grupo: _____ Fecha: _____

¡¡Hola chic@s!! Me llamo capacidad, y como ya sabéis soy una magnitud. Hoy necesito de vuestra ayuda. Tengo varios problemas y necesito que me ayudéis a resolverlos. Como recompensa, cada vez que me resolváis uno de ellos, os daré un fragmento de una receta y un ingrediente de ella. ¿Estáis preparados?



1. Hay dos depósitos con agua. Uno de los depósitos contiene 12 l de agua y el otro contiene 7 l. ¿Cuál es el volumen de agua de los dos depósitos?



El volumen de agua en los dos depósitos es de _____ l.

2. Silvia llenó con agua dos recipientes iguales. El recipiente A lo llenó con 5 l de agua. El recipiente B lo llenó con 3l más de agua que el recipiente A. ¿Cuántos litro de agua ocupó en total?

Ella ocupó _____ l de agua en total.

3. **Gabriel tiene tres recipientes iguales. El recipiente A contiene 18 l. El recipiente B contiene 5 l más de agua que el recipiente A. El recipiente C contiene 16 l de agua menos que el recipiente B. ¿Cuál es el volumen de agua que contiene el recipiente C?**

El recipiente C contiene _____ l de agua.

4. **Un estanque tiene 60 l de agua. El sábado se utilizaron 17000 ml de agua. El domingo se utilizaron 150 dl de agua. ¿Cuántos litros de agua quedaron en el estanque?**

Quedaron _____ l de agua en el estanque.

5. **La familia Sandoval consume 5 l de leche en una semana. ¿Cuántos litros de leche consumen en 7 semanas?**



La familia Sandoval consume _____ l de leche en 7 semanas.

- 6. Camilo vierte 18 l de zumo en partes iguales dentro de 3 recipientes. ¿Cuánto zumo hay en cada recipiente?**

Hay _____ l de zumo en cada recipiente.

- 7. Valentina repartió 32 l de aceite en algunas botellas. Cada botella contiene 4 l de aceite. ¿Cuántas botellas usó Valentina en total?**



Valentina usó _____ botellas en total.

- 8. Rosa sacó 16 l de agua de un pozo. Vierte el mismo volumen de agua en 4 baldes. ¿Cuántos decilitros de agua hay en cada balde?**

Hay _____ dl de agua en cada balde.

Anexo X: Cóctel San Francisco.

CÓCTEL SAN FRANCISCO.

Ingredientes:

- 2 cl. de zumo de naranja
- 20 ml de zumo de limón
- 0,1 dl de zumo de piña,



Elaboración:

1. Mide 2 cl. de zumo de naranja en el vaso medidor.
2. Mide 20 ml de zumo de limón en el vaso medidor. Cuando tengas la medida que necesitas, mézclalo con el zumo de naranja.
3. Mide 0,1 dl de zumo de piña en el vaso medidor. Cuando tengas la medida que necesitas, mézclalo con el zumo de naranja y de limón.
4. Añade una cucharada de granadina.
5. Mezcla todo el cóctel bien y ¡disfrútalo!

Anexo XI: Post-test.

Nombre: _____

Fecha: _____



AL SALIR DE CLASE

Tico sale todos los días de clase y vuelve a casa con su hermano Gonzalo. Antes de llegar, cada día tienen que realizar unas tareas que tienen encargadas por su familia.



1

Tico tiene la lista de la compra y necesita saber en qué unidad tiene que pedir cada artículo. En la tabla siguiente relaciona cada una de las tres unidades de medida con el artículo correspondiente.

Azúcar	Leche	Cuerda
		

Unidad de medida	Artículo
Litros	
Metros	
Kilogramos	

2

Tico y Gonzalo tienen un perro y varios pájaros. En la compra han adquirido 1.500 gramos de pienso y 350 gramos de huesos para el perro, 150 gramos de alpiste y 75 gramos de semillas para los pájaros. ¿Cuánto pesa la comida que han comprado en total para sus mascotas?

Realiza la siguiente operación para averiguarlo.

$$1.500 + 350 + 150 + 75 =$$



¡Quiero ser chef!

Mario quiere ser chef, porque le gusta mucho cocinar. Hoy va a pasar el día con su abuela y juntos harán una rica tarta.

Ingredientes para 4 personas:

- 200 gramos de chocolate
- 2 litros de leche
- 185 gramos de azúcar
- 75 gramos de mantequilla
- 65 gramos de harina
- 4 huevos



3

Mario necesita 200 gramos de chocolate. Estas son las tabletas de chocolate que su abuela tiene en casa. ¿Tendrá suficiente cantidad de chocolate para poder hacer el postre?

Rodea la opción correcta:

- A. Tiene más que suficiente.
- B. Tiene suficiente, le sobran 25 g.
- C. No tiene suficiente porque solo hay 175 g.
- D. Sí, exactamente tiene los 200 g que necesita.

CHOCOLATE
25 g

CHOCOLATE
50 g

CHOCOLATE
100 g

DÍA MUNDIAL DEL AGUA

El 22 de marzo es el Día Mundial del Agua. Por ello, el Ayuntamiento de Vilarelle ha decidido celebrarlo instalando un depósito para aprovechar el agua de la lluvia, un recurso muy necesario y del que todo el pueblo podrá beneficiarse.



4

Por cada minuto de ducha consumimos unos 20 litros de agua. Si te duchas todos los días durante 5 minutos, ¿cuántos litros gastarás **aproximadamente** en un mes?

A. 100

B. 600

C. 1600

D. 3000

5

5

Expresa en la unidad indicada:


- 50 hl y 24l = _____ l
- 61 kl y 8l = _____ l
- 74 hl y 86 l = _____ l
- 5 kl y 805 l = _____ l

- 8 g y 9 dg = _____ dg
- 149 g y 6 cg = _____ cg
- 25g y 73 mg = _____ mg
- 20 kg y 2 g = _____ g


Anexo XII: Ejemplos de elaboración del post- test del alumnado.

AL SALIR DE CLASE

Tico sale todos los días de clase y vuelve a casa con su hermano Gonzalo. Antes de llegar, cada día tienen que realizar unas tareas que tienen encargadas por su familia.



1 Tico tiene la lista de la compra y necesita saber en qué unidad tiene que pedir cada artículo. En la tabla siguiente relaciona cada una de las tres unidades de medida con el artículo correspondiente.

Azúcar	Leche	Cuerda
		

2

Unidad de medida	Artículo
Litros	Leche
Metros	Cuerda
Kilogramos	AZUCAR

2 Tico y Gonzalo tienen un perro y varios pájaros. En la compra han adquirido 1.500 gramos de pienso y 350 gramos de huesos para el perro, 150 gramos de alpiste y 75 gramos de semillas para los pájaros. ¿Cuánto pesa la comida que han comprado en total para sus mascotas?

Realiza la siguiente operación para averiguarlo.

$1.500 + 350 + 150 + 75 =$ 2075



2

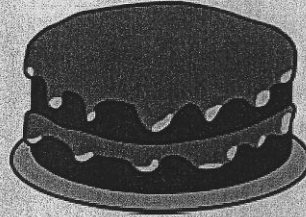
EL PESO Y LA CAPACIDAD.

¡Quiero ser chef!

Mario quiere ser chef, porque le gusta mucho cocinar. Hoy va a pasar el día con su abuela y juntos harán una rica tarta.

Ingredientes para 4 personas:

- 200 gramos de chocolate
- 2 litros de leche
- 185 gramos de azúcar
- 75 gramos de mantequilla
- 65 gramos de harina
- 4 huevos



3

Mario necesita 200 gramos de chocolate. Estas son las tabletas de chocolate que su abuela tiene en casa. ¿Tendrá suficiente cantidad de chocolate para poder hacer el postre?

Rodea la opción correcta:

- 2
- A. Tiene más que suficiente.
 - B. Tiene suficiente, le sobran 25 g.
 - C. No tiene suficiente porque solo hay 175 g.
 - D. Sí, exactamente tiene los 200 g que necesita.

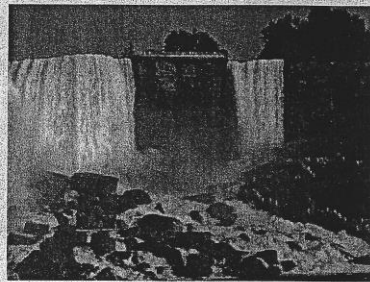
CHOCOLATE
25 g

CHOCOLATE
50 g

CHOCOLATE
100 g

DÍA MUNDIAL DEL AGUA

El 22 de marzo es el Día Mundial del Agua. Por ello, el Ayuntamiento de Vilarelle ha decidido celebrarlo instalando un depósito para aprovechar el agua de la lluvia, un recurso muy necesario y del que todo el pueblo podrá beneficiarse.



EL PESO Y LA CAPACIDAD.

4

Por cada minuto de ducha consumimos unos 20 litros de agua. Si te duchas todos los días durante 5 minutos, ¿cuántos litros gastarás **aproximadamente** en un mes?

2

A. 100

B. 600

C. 1600

D. 3000

5

5

Expresa en la unidad indicada:

175

- 50 hl y 24l = 30024 l ✓
- 61 kl y 8l = 64008 l ✓
- 74 hl y 86 l = 7486 l ✓
- 5 kl y 805 l = 5805 l ✓




- 8 g y 9 dg = 89 dg ✓
- 149 g y 6 cg = 14906 cg ✓
- 25g y 73 mg = 25073 mg ✓
- 20 kg y 2 g = 20002 g ✓

AL SALIR DE CLASE

Tico sale todos los días de clase y vuelve a casa con su hermano Gonzalo. Antes de llegar, cada día tienen que realizar unas tareas que tienen encargadas por su familia.



- 1 Tico tiene la lista de la compra y necesita saber en qué unidad tiene que pedir cada artículo. En la tabla siguiente relaciona cada una de las tres unidades de medida con el artículo correspondiente.

Azúcar	Leche	Cuerda
		

2

Unidad de medida	Artículo
Litros	leche
Metros	Cuerda
Kilogramos	AZUCOR

- 2 Tico y Gonzalo tienen un perro y varios pájaros. En la compra han adquirido 1.500 gramos de pienso y 350 gramos de huesos para el perro, 150 gramos de alpiste y 75 gramos de semillas para los pájaros. ¿Cuánto pesa la comida que han comprado en total para sus mascotas?

Realiza la siguiente operación para averiguarlo.

$$1.500 + 350 + 150 + 75 =$$

1075



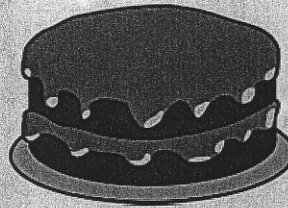
EL PESO Y LA CAPACIDAD.

¡Quiero ser chef!

Mario quiere ser chef, porque le gusta mucho cocinar. Hoy va a pasar el día con su abuela y juntos harán una rica tarta.

Ingredientes para 4 personas:

- 200 gramos de chocolate
- 2 litros de leche
- 185 gramos de azúcar
- 75 gramos de mantequilla
- 65 gramos de harina
- 4 huevos



3

Mario necesita 200 gramos de chocolate. Estas son las tabletas de chocolate que su abuela tiene en casa. ¿Tendrá suficiente cantidad de chocolate para poder hacer el postre?

Rodea la opción correcta:

- A. Tiene más que suficiente.
- B. Tiene suficiente, le sobran 25 g.
- C. No tiene suficiente porque solo hay 175 g.
- D. Sí, exactamente tiene los 200 g que necesita.

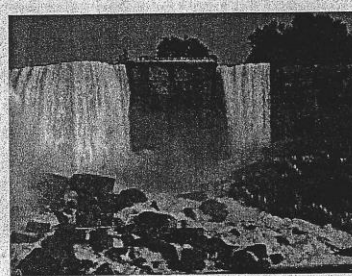
CHOCOLATE
25 g

CHOCOLATE
50 g

CHOCOLATE
100 g

DÍA MUNDIAL DEL AGUA

El 22 de marzo es el Día Mundial del Agua. Por ello, el Ayuntamiento de Vilarelle ha decidido celebrarlo instalando un depósito para aprovechar el agua de la lluvia, un recurso muy necesario y del que todo el pueblo podrá beneficiarse.



EL PESO Y LA CAPACIDAD.

4

Por cada minuto de ducha consumimos unos 20 litros de agua. Si te duchas todos los días durante 5 minutos, ¿cuántos litros gastarás **aproximadamente** en un mes?

A. 100

B. 600

C. 1600

D. 3000

$$\begin{array}{r} 150 \\ \times 20 \\ \hline 3000 \\ \hline 200 \\ \hline 2000 \end{array}$$

5

Expresa en la unidad indicada:

- 05
- 50 hl y 24 l = 5004 l X
 - 61 kl y 8 l = 6108 l X
 - 74 hl y 86 l = 7486 l ✓
 - 5 kl y 805 l = 5805 l ✓

- 8 g y 9 dg = 8009 dg X
- 149 g y 6 cg = 1496 cg X
- 25g y 73 mg = 2573 mg X
- 20 kg y 2 g = 2002 g X