

DIARIO DE EXPERIENCIAS MATEMÁTICAS

Tic-tac

Aina Maria González Juan
Magdalena Martí Pons
Susanna Morell Torrens
Catalina Maria Pizà Mut

suma núm. 99
pp. 91-99

Artículo solicitado por *Suma* en noviembre de 2021 y aceptado en enero de 2022

Es el mejor de los buenos quien sabe que en esta vida todo es cuestión de medida: un poco más, algo menos. (Antonio Machado, *Campos de Castilla*, 1912)

Dormimos hasta que... RIIIIIIIIING, la alarma nos avisa que ha llegado el momento de despertarnos.



Figura 1. ¡Hora de levantarse!

A partir de aquí, y casi sin darnos cuenta, las mediciones forman parte de nuestra vida diaria; medimos distancias, temperatura, masas, capacidades, tiempo, velocidad... que nos obligan a tomar decisiones, algunos ejemplos:

- ¿Cuán caliente debe ser la ducha?
- Elijo la taza del café, ¿voy a elegir la misma si prefiero café con leche?
- ¿Llego a tiempo a la parada del bus?
- ¿Me pongo la chaqueta?
- Voy a cocinar la nueva receta, ¿qué necesito?
- ¡Tengo que cargar el móvil!
- Google informa que hay más tráfico de lo habitual, ¿voy a llegar a tiempo?
- Programo el despertador para mañana.

Desde que nacemos nos vemos inmersos en un mundo donde las informaciones relacionadas con la medida nos acompañan en nuestro día a día. La ma-

yoría son mediciones aproximadas, sin precisión exacta y sin utilizar instrumentos o herramientas de medición; en estos casos las buenas estimaciones son fundamentales para poder llevar una vida más fácil y ordenada. Las repeticiones de la experiencia nos ayudan a ser cada vez más precisos.

Los más pequeños tal vez no saben utilizar con precisión una báscula, una cinta métrica, leer la hora o usar el termómetro, pero usan en su lenguaje habitual palabras y expresiones relacionadas con la medida: pesa mucho, está muy lejos, está caliente, tengo frío, hay muchas cosas... Y son conscientes de que hay que comprar ropa nueva cada temporada porque han crecido, que las sillas y mesas de su clase son diferentes a las de los mayores, que hay horarios para salir al patio o para ir a dormir...

Entonces, ¿por qué no aprovechar todas estas expresiones y conceptos para fomentar la reflexión, la experimentación y la capacidad de representar y comunicar... para aumentar, en definitiva, la competencia matemática de nuestros alumnos?

¿Por qué no ir más allá del cálculo de medidas o del cambio de unidades?

En la escuela podemos beneficiarnos de la emoción de realizar estimaciones y comprobaciones, de la belleza de imaginar situaciones, de la profundidad de

fixar algunas medidas propias que servirán como referencia en la vida diaria de cada uno de nuestros alumnos y cómo no, de la nuestra.

Así pues, si no podemos vivir sin medir, tal vez deberíamos proponer más a menudo a nuestros alumnos situaciones de experiencia y dar más peso a cuestiones como:

- ¿Qué significa medir?
- ¿Qué se puede medir?
- ¿Cómo podemos medir?
- ¿Qué es una unidad de medida?
- ¿Qué importancia tiene la estimación?

tic-tac

El tiempo pasa, siempre acaba pasando, es solo una cuestión de tiempo.(El Conejo a Alicia en Alicia en el país de las maravillas)

Estas y otras cuestiones se trabajan en la escuela, pero..., ¿cómo se hace?, ¿conseguimos que nuestros alumnos sean competentes?, ¿cómo influye nuestra percepción subjetiva en las mediciones?

En este artículo presentamos una experiencia sobre una magnitud en concreto: el tiempo.

¡Tienes todo el tiempo de mundo para leerlo!



Figura 2. De la medida no te escapás

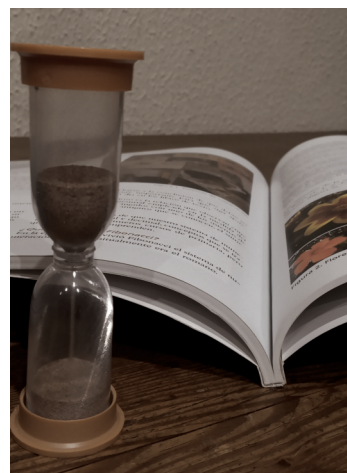


Figura 3. Todo el tiempo del mundo

Tic-tac. Con el tiempo y la paciencia se adquiere la ciencia

¿Por qué hemos elegido esta magnitud?

PORQUE QUERAMOS O NO, NECESITAMOS CONTROLAR EL TIEMPO

tic-tac

Planificar el tiempo es una de las mejores habilidades que puedes aprender. (Sarah Grand)

El colegio, las actividades extraescolares, las visitas al médico, la peluquería..., todo tiene un horario, una hora de inicio y una de final.

Es difícil escapar de las imposiciones del tiempo, tanto si somos practicantes de la prisa como defensores de la calma.

PORQUE LA NOCIÓN DEL TIEMPO ES RELATIVA (EINSTEIN)

tic-tac

No importa lo rápido que viaje la luz, siempre se encuentra con que la oscuridad ha llegado antes y la está esperando. (Terry Pratchett)

El tiempo está siempre avanzando, el tiempo no se detiene para nadie, no importa si lo utilizamos para algo útil, provechoso o lo desperdiciamos, simplemente transcurre.

PORQUE DE TODOS LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA, EL RELOJ, ES EL ÚNICO QUE CASI SIEMPRE LLEVAMOS ENCIMA

tic-tac

Si fuera un reloj en vez de ir de segundo en segundo iría de primero en primero. (El Chojín)

Ya sea de pulsera, de pared o una aplicación en el móvil, está presente en nuestras casas, en el colegio, en la calle, en el coche... Vemos relojes por todo y de muchos tipos: digitales, de sol, analógicos, de arena... ¿Sabíais que el primer reloj de pulsera o de

pulso fue fabricado para una mujer? Fue para la condesa Koscowicz de Hungría, por el fabricante suizo de relojes Patek Philippe en 1868. Los hombres seguían prefiriendo los relojes de bolsillo.

PORQUE ESTÁ PRESENTE EN NUESTRO LENGUAJE, EN LOS REFRANES, CANCIONES, EN LA VIDA COTIDIANA...

tic-tac

El tiempo no se detiene, ni se compra ni se vende, no se coge ni se agarra, se le odia y se le quiere. Al tiempo no se le habla, ni se escucha ni se calla. Pasa y nunca se repite... Tiempo es una palabra que empieza y que se acaba. (Jarabe de Palo, *Tiempo*)

El tiempo se da, se ve, se mata, se gasta, se malgasta, se pierde, se gana, se tira, se usa, se lee y se intenta parar aunque nunca se consigue. Y en cambio nos cuesta mucho medirlo y controlarlo.

Tic-tac. Vísteme despacio que tengo prisa

Antes de plantear la actividad sobre la medida estimativa del tiempo, decidimos tantear los conocimientos que los alumnos tienen sobre magnitudes y su medida.

En una primera sesión, nuestro objetivo principal es que encuentren una definición para el concepto de «medida» y que diferencien los conceptos de magnitud, unidades e instrumentos.

Para ello se plantean en clase dos preguntas:

- ¿Qué es medir?
- ¿Qué se puede medir?

Los alumnos deben responderlas individualmente y para ello se les ofrece un pósit de un color diferente para cada una de las preguntas. A continuación, se colocan todos los pósitos en la pizarra. Se van leyendo, comentando y agrupando hasta llegar a un consenso.

Las respuestas a la primera pregunta, ¿qué es medir?, se pueden leer en la tabla 1. Al tratarse de una pregunta un tanto abstracta algunos alumnos se muestran desconcertados. Estas respuestas nos llevan a pensar que, en un primer momento, los alumnos se centran especialmente en la longitud.

Las respuestas a la segunda pregunta, ¿qué se puede medir?, se pueden leer en la tabla 2. Las respuestas son muy variadas. A medida que las van leyendo descubren que hay similitudes que les permiten agruparlas. Por una parte, agrupan las palabras que designan los objetos, por otra las unidades, también los instrumentos y por último surge un grupo de respuestas que, de algún modo, pueden estar bajo el mismo epígrafe, pero que ellos aún no saben nombrar; se trata de las magnitudes.

Así, poco a poco, se colocan los pósts en cuatro columnas (figura 4). Una vez hecha la clasificación se plantea si se podrían relacionar con flechas los con-

ceptos que han surgido, para responder a la pregunta inicial de ¿qué es medir?

En la conversación van apareciendo diversas posibilidades: medir con instrumentos, magnitudes de los objetos, comparar con unidades...

Finalmente se consensúan algunas definiciones:

- Medir es comparar las magnitudes de los objetos con unidades, gracias a los instrumentos de medida.
- Saber/conocer la longitud o capacidad de un objeto usando un instrumento de medida.
- Medir es comparar la magnitud que queremos medir con un patrón. Utilizamos unos instrumentos de medida diferentes para cada magnitud.

Consensuar y redactar la definición de medida y utilizar el vocabulario matemático preciso, no es tarea fácil.

En una segunda sesión se organiza una actividad sencilla llamada «Wanted» para dividir el aula en pequeños grupos de tres o cuatro alumnos. Dicha actividad consiste en repartir a cada alumno una tarjeta que contiene, bien una unidad, bien una magnitud o un instrumento de medida. Se mueven libremente buscando con quién pueden agruparse.

¿Qué es medir?
1. Medir es tomar medidas.
2. Medir es una manera de saber cuánto mide una cosa, una mesa..., y cada una da un número.
3. Mirar la distancia entre objetos.
4. Medir es tomar medidas de un objeto, su área, superficie o longitud.
5. Es decir el ancho o la capacidad de algún objeto.
6. Es comprobar el tamaño de un área o un cuerpo.
7. Medir es tener una cinta y mirar el número que sale.
8. Calcular el tamaño de algo.
9. Poner algo en una báscula.
10. Poner un objeto al lado de una regla y mirar hasta donde llega.
11. Saber lo largo o corto que es una cosa.
12. Saber si un objeto es ancho o estrecho.
13. Observar a tu oponente.
14. Acción que te permite saber el límite de algo.

Tabla 1. ¿Qué es medir?

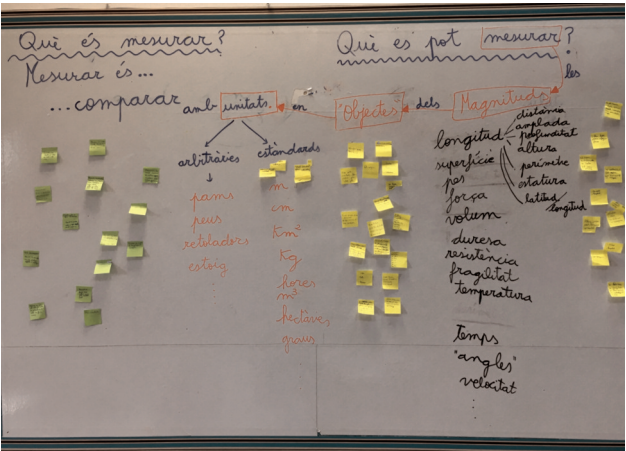


Figura 4. Primer intercambio de ideas

Objetos	Magnitudes	Unidades	Instrumentos
1. Todo	1. Longitud:	1. Palmo	1. La balanza
2. Carreteras, ciudades, países, islas, continentes	altura	2. Pie	2. El metro (cinta métrica)
3. Aparatos tecnológicos: televisor, ordenador, tablet	largo	3. Rotulador	3. Aparatos e instrumentos especiales
4. Vehículos: patinete, bicicleta	anchura	...	4. Termómetro
5. Muebles de la casa: baldosas, puerta, ventana, mesa, pared, armario, bombilla	profundidad	4. Km	5. Dinamómetro
6. Objetos del aula: papel, pizarra, tiza, folio, estante, estuche, caja, libro, goma, lápiz	distancia	5. m	6. Reloj
7. Necesidades personales: comida, ropa	estatura	6. cm	5. Regla
8. El agua que bebemos	perímetro	7. mm	6. Contador de kilómetros
9. El oxígeno de una habitación	latitud/ longitud	8. Km ²	7. Jarra medidora
10. Un humano: los brazos, las piernas	2. Superficie	9. m ²	8. Pistola medidora
11. Todo lo que existe en este mundo	3. Velocidad	10. cm ²	9. Minerales de la escala de Mohs
12. Todas las cosas que se puedan ver y que no sean muy muy grandes	4. Espacio, lo que ocupa una cosa	11. m ³	9. Báscula
13. Todo menos aire, planetas, galaxias y universo	5. La abertura de un ángulo	12. cm ³	10. Transportador de ángulos
14. Lo que puede cogerse	6. El peso	13. hectárea	11. Velocímetro
	7. La dureza	14. grados	12. El medidor de CO ₂ ...
	8. La intensidad de un terremoto	15. kg	
	9. Temperatura	16. horas	
	10. Resistencia	17. Newtons	
	11. Fuerza	18. ppm	
	12. Capacidad	19. segundo	
	13. Tiempo	20. años	
	14. Masa		

Tabla 2. ¿Qué se puede medir?



Figura 5. «Wanted»: ¿Somos del mismo grupo?

Finalmente se reúne un grupo de cuatro miembros a partir, por ejemplo, de las siguientes tarjetas: masa, balanza, kg y g. Su tarea consistirá en plasmar en un cuadro con 4 columnas las aportaciones de la conversación anterior y añadir nuevas magnitudes con las unidades e instrumentos correspondientes. En la primera columna se les pide que escriban el objeto o la situación concreta que proponen medir, tal como se muestra en la figura 6.

Una vez realizada la actividad sobre los conocimientos que tienen los alumnos de magnitudes y unidades se plantea la actividad central referida, concretamente, a la magnitud del tiempo.

Tic-tac. Las horas amargas son mucho más largas

¿Qué puedes hacer en.....?

¿Falta mucho? NO
¿Falta mucho? NO
¿Falta mucho? NOOOOO.

Seguro que todos nos hemos encontrado en alguna ocasión con la situación que vive Shrek cuando Asno le pregunta continuamente si falta mucho para llegar al castillo.

Para ayudar a los alumnos a ser conscientes de si las estimaciones que realizan son precisas o no, y reflexionar sobre qué tipos de estrategias utilizan para estimar la cantidad de tiempo proponemos una serie de actividades.

TIC-TAC. TIEMPO PRESENTE AL MENTARLO YA ES AUSENTE

En la siguiente sesión repartimos una ficha a cada alumno en la que pedimos que escriban qué cosas hacen en el tiempo indicado: en 1 segundo, 30 segundos, 2 minutos, media hora, una hora, un día, una semana, un mes y un año.

Exemplos	Magnitud	Instrumentos de medida	Unitats
1 El meu pes	Pes	Bascula	kg
2 La durada d'un minut	Durada	Escala de Hobs	Minut del 1 al 10
3 El calor de l'aire	Temperatura	Termòmetre	graus ° 30 etc.
4 La força d'una punyada	Força	Dinamòmetre	Hewlett
5 La longitud de Bunyola «Palma»	Longitud	Computador de Km	Km
6 Tons d'aigua	Capacitat	Gerra mesurada	L
7 Espai d'una classe	Volum	Cinta mètrica	Km²
8 D'un cotxe	Velocitat	Velocímetre	Km/h
9 La tessaladura	Alçada	Ragla	m
10 L'hora que és	Temps	Relotge	Minuts, segons i hores
11 D'un camp	Superfície	Païxola mesurada	Hectàrees
12 Els d'una inclinació	Angles	Esquadra i cintes	graus 200 etc.
13 Hores o minuts intensitat	Llum		

Figura 6. Cuadro de un grupo de trabajo

tic-tac. Cinco minutos bastan para soñar toda una vida, así de relativo es el tiempo. (Mario Benedetti)

Las tablas siguientes muestran algunos de los ejemplos de respuestas que dan los alumnos de manera individual. Nos ha llamado la atención la coincidencia en muchas respuestas; alumnos de diferentes escuelas y de diferentes niveles han dado los mismos ejemplos.

Cosas que duran un segundo	Cosas que duran 30 segundos
—parpadear	—beber agua
—sentarme	—hacer un dibujo
—dar una palmada	—ver un anuncio
—vacunarse	—sacar punta al lápiz
—respirar	—comer una fresa, una galleta
—chasquear los dedos	—preparar pan con crema de cacao
—dar un paso o un salto	—untar una rebanada de pan con sobrasada
—saludar	—ponerse los zapatos
—ver un relámpago	—aguantar sin respirar
—hacer un guiño	—contar un chiste
—decir «hola»	—abrir la puerta del garaje
—un estornudo	—un ejercicio de entreno
—un latido	—dar 30 pasos
	—hacer pipí

Tabla 3

Cosas que duran 2 minutos	Cosas que duran 30 minutos
—darse una ducha	—leer un cómic
—hacer una exposición oral	—almorzar
—colorear un dibujo	—cocinar
—jugar a «pilla pilla»	—el recreo
—vestirse	—pintar
—escuchar una canción	—hacer los deberes
—merendar	—mi clase de dibujo
—leer una página de un libro	—el tiempo que estuve encerrado en el ascensor
—elaborar un «Ya te komo»	—encordar una raqueta
—hacer un dictado	
—hacer una llamada	
—lavarse los dientes	
—lo que tardo en ir a casa de mi vecino	

Tabla 4

Cosas que duran una hora	Cosas que duran un día
—una clase —jugar un partido de pádel ... y ganarlo —ver un capítulo de una serie —una sesión de atletismo —escribir en un diario —ir al médico —dormir una siesta —pasear al perro —dibujar/pintar —un directo de YouTube —viaje en avión Palma-Madrid —jugar a juegos de mesa con la familia — ducharse —ver media película de Harry Potter	—llover —estar en casa —ir a casa de un amigo —hacer un puzzle —el movimiento de rotación de la Tierra —dar la vuelta a Mallorca en coche —ir de excursión con la familia —estar en casa de los abuelos —estar de parto

Tabla 5

Cosas que duran una semana	Cosas que duran un mes
—hacer un viaje —estudiar un control —vivir —un campamento —alquilar un hotel de gamer —gastar una bolsa de mascarillas	—estar confinados —ir de vacaciones, ir a la otra punta del mundo —el calendario de adviento —lo que tarda en nacer una semilla —un ciclo lunar —tiempo que tardan las hojas de un árbol en caer

Tabla 6

Cosas que duran un año
—un curso —un cumpleaños —divertirse —el tiempo que tarda la Tierra en girar alrededor del Sol —la suscripción a <i>Play Plus!</i> —una fábrica puede estar abierta un año seguido —una relación de pareja

Tabla 7

Tic-tac. De Navidad a Navidad solo un año va

Una vez completada la ficha se ponen en común las respuestas. Vemos que los alumnos no tienen dificultad a la hora de pensar acciones que duren un segundo, dos minutos o media hora pero cuanto mayor es el tiempo que les pedimos, más difícil les resulta imaginar una situación.

Planteamos a los alumnos si algunas de las acciones que han dicho duran el tiempo solicitado o se realizan de manera periódica. Al cuestionar algunos de los ejemplos citados, surge un debate sobre cosas que duran un año y cosas que se repiten cada año, por ejemplo: el cumpleaños. Llegan a la conclusión de que no es lo mismo duración que periodicidad, y son capaces de diferenciar estos dos conceptos.

Preguntamos cómo se puede comprobar si las respuestas dadas se ajustan a los tiempos planteados. Es entonces cuando en algunas aulas, se decide comprobar con un cronómetro todo aquello que sea posible; en cambio, en otras, se decide consensuar tres o cuatro nuevas acciones para estimar el tiempo que tardarán en realizarlas y, a continuación, anotar el tiempo real que se ha invertido.



Figura 7. ¿Cuánto tardas en atar el cordón de tu zapato?

tic-tac. El rellotge corre corre
i no es mou del mateix lloc.
Una busca va de pressa
l'altra gira a poc a poc (Joana Raspall)

GRAELLA E

ACTIVITAT	ESTIMACIÓ DE TEMPS	COMPROVACIÓ DE TEMPS
1- Caminar des de <u>classe</u> fins a <u>passadís</u> .	1min	grup: 6,18... reals: 1,18... reparat: 1,93...
2- Fer una <u>rotació</u> .	10seg	grup: 9,2... reals: 5,5... reparat: 6,5...
3- Girar 10 pàgines de un <u>llibre</u> .	10seg	grup: 17... reals: 8,6... reparat: 9,9...
4- Obir i tancar la <u>porta</u> .	110seg	grup: 8,6... reals: 8,6... reparat: 6,6...
5- Aguantar sense <u>parpadejar</u> .	30seg	grup: 2,12,5... reals: 2,11,5... reparat: 28,4...

Figura 8. Registro de estimaciones y comprobaciones

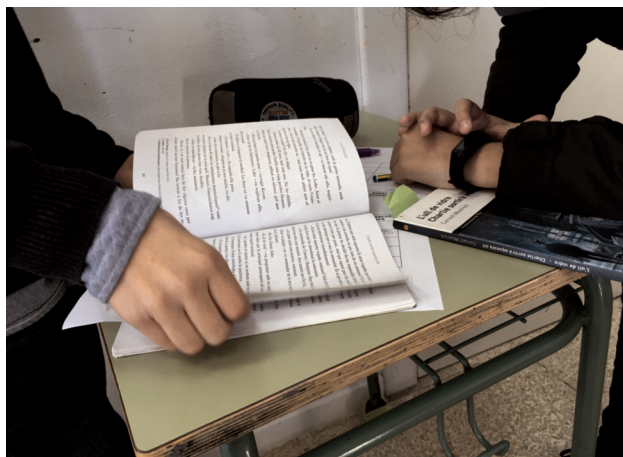


Figura 9. ¿Cuánto tardas en girar 10 páginas de un libro sin romper ninguna?



Figura 10. ¿Cuánto tiempo puedes aguantar sin parpadear?

En la siguiente sesión planteamos la siguiente propuesta: Proyectamos en la pizarra un cronómetro *online* y pedimos a varios alumnos que se sitúen de espaldas a la pizarra y levanten la mano cuando crean que ha pasado un minuto. Observamos que a medida que vamos repitiendo la actividad van mejorando sus estimaciones. ¿En qué te has fijado para saber el tiempo que ha pasado?

tic tac. Alicia: ¿Cuánto tiempo es para siempre? Conejo blanco: A veces, sólo un segundo. (Lewis Carroll, *Las aventuras de Alicia en el país de las maravillas*, 1865)

Después de haber realizado estas actividades, les preguntamos en qué se han basado para estimar cuánto tardan en realizar una acción en concreto. Algunas respuestas:

- Lo he hecho «a ojo».
- Imaginando los pasos: un paso, un segundo.
- De lo más básico a lo más difícil, es decir, de menos a más tiempo.
- Por experiencia propia.
- Por experiencias de otras personas.
- Por memoria, pues te acuerdas; se parece a la experiencia.
- A partir de algo que ya sé, por estimación.
- Imaginando la situación.
- Calculando, por ejemplo, la velocidad, aunque depende de cómo te transportes (en coche, a pie).
- Depende del momento en el que lo piensas; según si ha sucedido algo similar recientemente o no.
- Para saber el tiempo que pasa me fijo en el sol, en las sombras, en las campanas de la iglesia, miro el reloj, el móvil, el ordenador...

Tic-tac. Tiempo al tiempo o en busca del tiempo perdido

Paradójicamente el hecho de que la medida sea algo tan habitual, tan cercano, provoca que se den por trabajados muchos aspectos esenciales y nos centremos

en otros aspectos muchas veces muy lejanos al día a día. Conversando con nuestros alumnos nos hemos dado cuenta de que necesitamos:

- Reflexionar sobre qué es medir, diferenciar entre unidad, magnitud e instrumento, saber lo que es medible y lo que no lo es, estimar resultados, diferenciar entre medida real y medida estimada, concienciarse de la imposibilidad de la medida exacta.
- Ofrecer actividades competenciales ricas, centradas en el entorno cotidiano y donde la verbalización del proceso esté presente.
- Proponer multitud de situaciones diversas en las que los alumnos puedan realizar estimaciones con el objetivo de que estas sean cada vez más precisas, puedan servir de referencia para

futuras estimaciones y se aproximen más a las medidas reales.

tic-tac. Lo más difícil de lograr es tomar la decisión de actuar, el resto es solo constancia. (Amelia Earhart)

Tic-tac. Tempus fugit.

Referencias bibliográficas

- RASPALL, J. (1996), *Bon dia, poesia!*, Baula, Barcelona.
 <<https://citas.in/frases/1035165-lewis-carroll-alicia-cuanto-tiempo-es-para-siempre-conejo-bla/>>.
 <<https://citas.in/frases/95084-el-chojin-si-fuera-un-reloj-en-vez-de-ir-de-segundo-en-segun/>>.

Aina Maria González Juan

CEIP Marian Aguiló, Palma
 <ainamgonzalez@gmail.com>

Magdalena Martí Pons

CEIP Marian Aguiló, Palma
 <mmagdalenmarti@gmail.com>

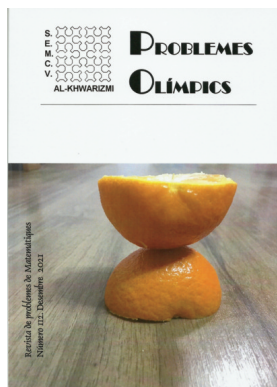
Susanna Morell Torrens

CENTMAT, Palma
 <susannamorell@gmail.com>

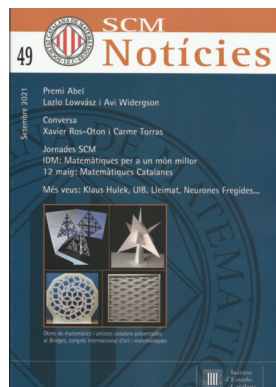
Catalina Maria Pizà Mut

CEIP Mestre Colom, Bunyola
 <ppizam@gmail.com>

Publicaciones recibidas



PROBLEMES OLÍMPICS
SEMCV
«Al-Khwarizmi»
N.º 112, desembre 2021
València
ISSN: 1578-1771



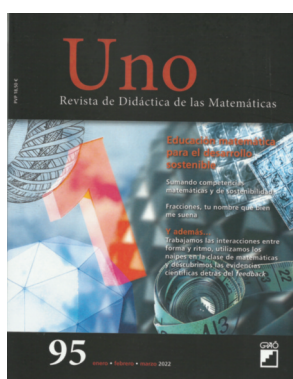
SCM. Notícies
N.º 49, setembre 2021
Barcelona
ISSN: 1696-8247



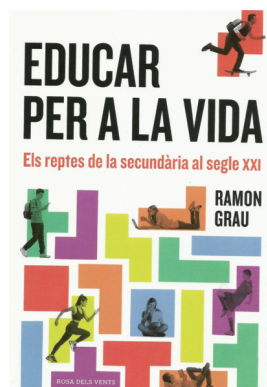
LA GACETA DE LA REAL
SOCIEDAD MATEMÁTICA
ESPAÑOLA
RSME
Vol. 25, n.º 1, 2022
Madrid
ISSN: 1138-8927



LLULL
*Revista de la Sociedad Española
de Historia de las Ciencias y de
las Técnicas*
Vol.44, n.º 89, 2021
Zaragoza
ISSN: 0210-8615



UNO. REVISTA
DE DIDÁCTICA
DE LAS MATEMÁTICAS
Graó Editorial
N.º 95, enero, febrero,
marzo 2022
Barcelona
ISSN: 1133-9853



EDUCAR PER LA VIDA.
ELS REPTES DE LA
SECUNDÀRIA AL SEGLE XXI
Ramon Grau
Rosa dels Vents
2022
Barcelona
ISBN: 978-84-18033-69-8