

Metros *descuadrados*

David Pérez Hernández (IES Mencey Bencomo. Los Realejos. Tenerife)

Resumen

«¡Imposible! ¿Cómo van a caber 10 000 cuadraditos de esos ahí dentro». Pero Iván fue capaz de convencer a Patricia con el trabajo de ambos. Emociona ver los rostros de los alumnos cuando son capaces de demostrar sus argumentos cooperativamente. Partiendo de la construcción de un metro cuadrado con papel de periódico como primera actividad, nos adentramos en un mundo -en inicio insospechado- que nos acaba ofreciendo formidables posibilidades didácticas y una gran satisfacción. Es ese buen sabor de boca el que nos empuja ahora a compartir y a recomendar la experiencia.

Palabras clave

Geometría, Medida, Sistema métrico decimal, Estimación, Polígonos, Superficie

Abstract

'Impossible! How will 10,000 small squares of those fit in there?' But Iván was able to persuade Patricia with their work. It is exciting to see the faces of the students when they can support their arguments in a cooperative way. From the construction of a square meter with newspaper as the first activity, we enter a world with unexpected ways offering us formidable educational opportunities and great satisfaction. Now that good feeling encourages us to share and recommend such an experience.

Keywords

Geometry, Measurement, Metric System, Estimate, Polygons, Area

1. Introducción

Cuando hablamos de *aprender* nos referimos a un desarrollo de capacidades reales y no sólo a la adquisición de contenidos puntuales y descontextualizados. Al diseñar esta experiencia nos enfrentábamos al tratamiento de partes del bloque de Geometría con un grupo de alumnos (2º de ESO, 13 años) que ya habían mostrado dificultades de aprendizaje el curso anterior, hasta el punto de posponer más de la mitad de los contenidos de primero al segundo curso.

Así que nos propusimos acometer esta aventura intentando adoptar una metodología motivadora, haciendo uso de materiales alternativos y con el objetivo firme de alcanzar un uso realmente funcional de contenidos como superficie o metro cuadrado.

Calcular y estimar áreas, medir con rigor, manipular polígonos, construir patrones propios o ser capaces de explicar lo realizado son algunos de los procedimientos en que los alumnos se implicaron activamente a través de una experiencia que resultó atractiva e ilusionante.

2. Material

- Periódicos (al menos uno por grupo)
- Papel para reciclar (folios usados, papel de regalo, etc.)



- Reglas de 30 cm (solo una o dos por cada equipo de 3 o 4 personas)
- Pegamento
- Cinta adhesiva
- Tijeras
- Rotuladores de punta gruesa de varios colores
- Calculadora(s)

3. Temporalización

Esta experiencia está diseñada como actividad inicial del bloque de Geometría y construida a partir de aspectos básicos del sistema métrico decimal de 1º de ESO (aunque nosotros la impartimos en 2º, por las circunstancias ya dichas en la introducción). La realizamos en 5 sesiones, si bien se puede acortar o alargar en función de las características del alumnado y de los aspectos en que se quiera profundizar.

4. Desarrollo de la experiencia

4.1 Primera sesión

Organización del aula

Con los alumnos sentados en sus pupitres, les comunicamos que vamos a hacer una actividad en grupos de 3 o 4 personas y que para ello vamos a necesitar el máximo espacio libre posible en el centro del aula. Se deberán retirar todas las mesas y las sillas y pegarlas a las paredes de la clase para poder trabajar libremente en el suelo. Pero antes de ello constituiremos los equipos de trabajo y repasaremos algunas ideas.

Explicaciones y discusiones previas

Recordamos las medidas y unidades de longitud y superficie, escribimos en la pizarra las “escaleras” con los cambios de unidades y las dejamos ahí, para que estén visibles durante la sesión.

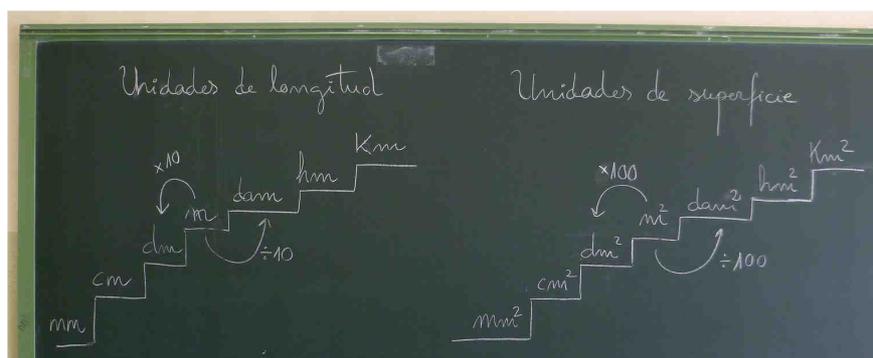


Figura 1. Pizarra con unidades y conversiones

En este punto anunciamos a los alumnos que vamos a trabajar con “metros cuadrados”, así que preguntamos qué entienden por ello. Intentamos que todo lo que “se aprenda” o “se repase” en este momento salga de ellos. Debemos conseguir (orientando y dando pistas al debate, si es necesario) que surja la primera definición de *metro cuadrado* que más adelante complementaremos: *Un metro*

cuadrado es un cuadrado cuyo lado mide un metro. Recordamos las características del cuadrado: cuatro lados iguales, cuatro ángulos rectos.

- Un metro cuadrado es un cuadrado de un metro.
- [Profesor] (Silencio... espera por más respuestas)
- ¡No! Yo creo que es un cuadrado de cuatro metros.
- [Profesor] ¿Dónde están los cuatro metros?
- En los bordes.
- [Profesor] ¿Y son iguales todos los lados? Entonces a lo mejor no hace falta decir que son “4 metros”
- ¡Ah! Pues entonces ya sé: es un cuadrado que cada lado mide un metro

Es ahora cuando procedemos a retirar todo el mobiliario y a proponer la primera tarea a realizar por los equipos:

Construir con papel de periódico un cuadrado con una superficie de 1 metro cuadrado

Para esta actividad facilitamos a cada grupo no más de dos periódicos, dos reglas de 30 centímetros, unas tijeras y una o varias barras de pegamento (no cinta adhesiva).

Observamos aquí que tardan bastante más en completar la figura de lo que inicialmente podíamos haber previsto. Algunos equipos no llegaron a terminar la tarea en esta sesión.

Creemos que es interesante el uso de las reglas en lugar de la comodidad que aportaría utilizar flexómetros o cintas métricas en tanto en cuanto ejercita al alumno en la medida y le hace consciente de que aumentar el número de medidas amplía la probabilidad de cometer errores.

Al suministrar exclusivamente unas tijeras a cada equipo, y no más, forzamos a encontrar un acuerdo mediante una rica discusión antes de cortar. Cortar es un paso importante, que puede resultar crítico, sobre todo cuando son conscientes del inconveniente que supone no disponer de cinta adhesiva. De otra forma, el grupo puede dispersarse y cada uno hacer la guerra por su cuenta.

La unión de las hojas con pegamento (por no disponer de cinta adhesiva) implica su superposición, por lo que algún grupo que había medido y cortado los fragmentos se encontraron que tuvieron que recomenzar.

La mayoría comenta que “es más grande de lo que pensaba”, pero sobre todo muestran una sensible desconfianza sobre que allí dentro “quepan 100 decímetros cuadrados y menos aún ¡10 000 centímetros cuadrados!”.

Otro hecho que nos llamó la atención fue la escasa imaginación de la mayoría de los alumnos en cosas que nosotros vemos evidentes, así como la ausencia de estrategias tales como:

- Utilizar la cuadrícula de las baldosas como guía.
- Pegar papeles en exceso y luego medir y cortar, desechando el sobrante.
- Construir su propia “cinta adhesiva” con pegamento y recortes de papel, cuando han recortado la cantidad exacta y descubren que tienen que superponer porque no se les facilitó cinta adhesiva.





Figura 2. Hojas de diferentes diarios (y dimensiones)

Una vez confeccionadas las figuras, les pedimos que comprobaran sus superficies exactas y que las anotaran en cifras grandes y en m^2 , dm^2 y cm^2 . Asimismo, cada grupo dibujó dentro de su metro cuadrado $1 dm^2$ y $1 cm^2$.

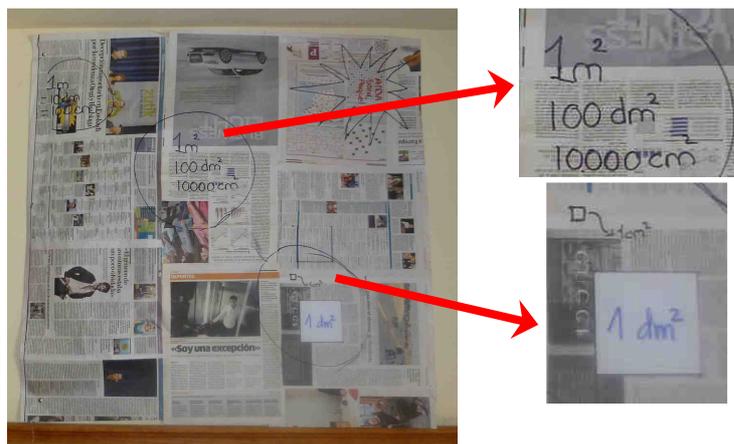


Figura 4. dm^2 y cm^2 en un m^2



Figura 5. Área “real” del cuadrado

Los errores cometidos por los equipos estuvieron entre los 0 y 2 cm en la medida de los lados. Finalmente, invitamos a los alumnos a observar los polígonos fijados ya en los tabloncillos y paredes del aula y a opinar sobre si eran perceptibles o no las diferencias de superficie entre los polígonos que diferían más en su superficie real, y que calcularan, en porcentaje, en cuánto se habían pasado o quedado cortos respecto al metro cuadrado perfecto.

Decididamente, la precisión en las medidas y el reconocimiento de su necesidad es uno de los aspectos que debemos trabajar y mejorar con nuestros alumnos. El papel de periódico no es fácil de manipular (es muy fino, se dobla, arruga y rompe con facilidad), pero la magnitud de los errores cometidos no responden solamente a esto.

Terminamos la sesión encargando una tarea para realizar en casa: construir otro cuadrado de un metro de lado con papel de periódico y traerlo para seguir trabajando en clase en la siguiente sesión.

4.2 Segunda sesión

¿Sabemos calcular la superficie (en m^2 y cm^2) de distintos objetos, todos rectangulares?

Comenzamos la sesión corroborando que los alumnos recuerdan cómo se calculan ese tipo de superficies y cómo se hace el cambio de unidades. Comprobamos que obtenemos el mismo resultado si medimos los lados en cm , multiplicamos y pasamos el resultado a m^2 , que si medimos los lados directamente en metros y los multiplicamos.

Acometemos entonces la siguiente labor: cada grupo tenía que medir con la máxima precisión posible un objeto rectangular o cuadrado: el tablero de un pupitre, el tablero de la mesa del profesor, la puerta del aula, una baldosa del suelo, el tablón de corcho del aula, la pizarra, el tablero vertical de la mesa del profesor. Las superficies obtenidas debían expresarse en m^2 y en cm^2 en un folio en donde apareciera un dibujo del objeto que incluyera sus medidas así como las operaciones efectuadas.

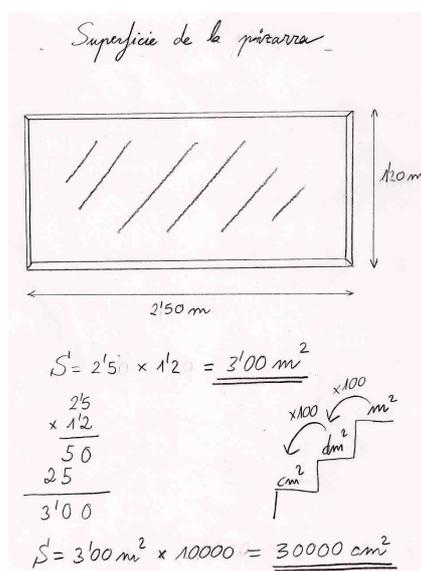
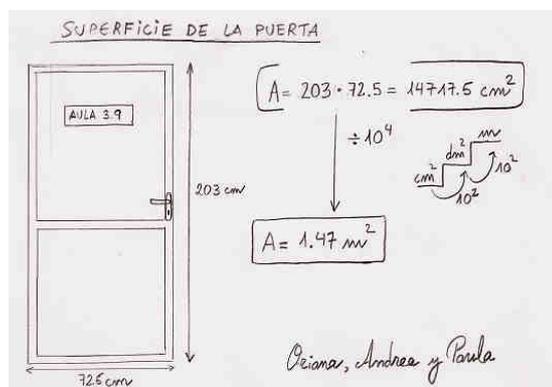
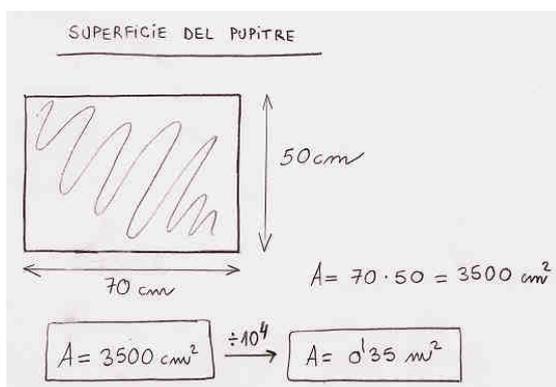


Figura 6. Cálculo de la superficie de la pizarra

A continuación se repartieron de nuevo los objetos, de manera que cada uno de ellos se midiera por más de un equipo. ¡Equipos distintos obtienen medidas diferentes! El debate que se origina sobre la precisión en el trabajo, la bondad del instrumento de medida, etc. fue bastante revelador.



Figuras 7 y 8. Cálculo de superficies del pupitre y la puerta

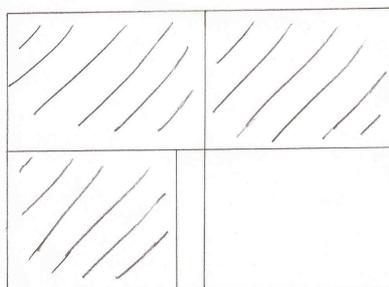


Finalmente los equipos debían cotejar las superficies obtenidas con su metro cuadrado recién construido, recordando que *medir es comparar un patrón seleccionado con el objeto a medir para ver cuántas veces el patrón está contenido en él*.

Pedimos a los alumnos que discutieran cuántas unidades necesitaríamos para cubrir los objetos o cuántos objetos son necesarios para completar el metro cuadrado y que luego lo verificaran. Para la pizarra hicieron falta adaptar tres de nuestras unidades como piezas de un puzle (3 m^2), para la puerta del aula casi una y media (1.47 m^2). Resulta particularmente enriquecedor la comparación de objetos cuyas superficies son menores que la de nuestro patrón. Por ejemplo, el tablero del pupitre, de 0.35 m^2 . Para medirlo por superposición los alumnos tuvieron que utilizar varias mesas hasta acaparar su metro cuadrado. Recortaron y adaptaron su papel cubriendo completamente dos de las mesas, quedando una fracción ($1/7$) para cubrir la tercera. Es decir, la superficie del pupitre es «un poco mayor que la tercera parte del m^2 ».



MEDIDA DEL PUPITRE CON NUESTRO m^2 DE PAPEL



CON NUESTRO m^2 DE PAPEL HEMOS CUBIERTO DOS PUPITRES COMPLETOS Y CASI UN TERCERO.

LA SUPERFICIE DEL PUPITRE ES UN POCO MAYOR QUE LA TERCERA PARTE DE 1 m^2 (UN POCO MÁS DE $0,33 \text{ m}^2$)

Recortamos un trozo de papel para tapar el "hueco" del tercer pupitre y vimos que es $\frac{1}{7}$ de la superficie del pupitre (por que con 7 de esos trocitos se tapa un pupitre completo).

Figura 9. Cotejo de la superficie del pupitre con el m^2 antes y después de adaptarlo

Estimulamos a los alumnos a reflexionar sobre la facilidad de estimar ciertas superficies y acerca de cómo varía la estimación en función de las dimensiones relativas del objeto, advirtiéndose rápidamente un incremento en esa habilidad. En 10 minutos hicimos, en gran grupo y de forma exclusivamente oral, un conjunto apreciable de estimaciones de áreas y longitudes: las ventanas del aula, un rectángulo dibujado por el profesor en la pizarra, el techo del aula, cada una de las paredes, un pedazo del suelo (desde donde está Daniel hasta la esquina), la columna, el pedazo de pared desde la columna hasta la esquina, el libro de matemáticas, la distancia que hay entre Amanda y Javier, así como otros objetos que no ven en ese momento, pero que pueden recordar: la cancha de baloncesto, el tablero del aro de baloncesto, el suelo del ascensor, el largo de un coche, la superficie superior de la lavadora de casa, la pantalla del ordenador, etc.

Nueva definición de metro cuadrado

Después de las tareas anteriores, podemos intentar abordar una nueva y más completa definición de metro cuadrado: *es la cantidad de superficie equivalente a un cuadrado de 1 metro de lado, pero no hace falta que sea cuadrada*. Trabajando con los periódicos, podemos hablar de “la misma cantidad de papel” que el necesario para construir el primer cuadrado.

Construimos más figuras, pero todas equivalentes

En ese momento sugerimos una nueva tarea: construir un **rectángulo** de papel de periódico de un metro cuadrado de superficie. La solución más sencilla consiste en cortar el cuadrado construido por la mitad y pegar ambas mitades por uno de los lados cortos (figura 10). Queda un rectángulo de 2×0.5 m, es decir, de 1 m^2 de superficie. Sin embargo, esta solución no surge espontáneamente en el alumnado. Hay que dejarles tiempo para que piensen, discutan y busquen alternativas, que inicien la tarea de otras formas, que se equivoquen, que encuentren dificultades y que intenten superarlas. Solamente cuando algún equipo se vea muy atascado se les debe dar alguna pista, o sugerirles que miren cómo lo está haciendo otros compañeros.

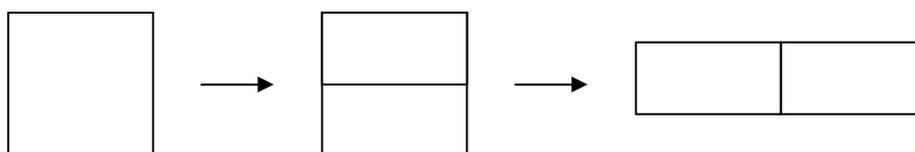


Figura 10. Esquema de construcción del rectángulo de 2×0.5 m

- Profe, ¿puedo utilizar el cuadrado que hicimos o tiene que ser con más hojas de periódicos?
- Puedes utilizar lo que quieras, lo que necesites. ¿Crees que es más fácil utilizando el cuadrado?
- ¡Claro!

Para esta actividad les facilitaremos la cinta adhesiva, además del pegamento que ya tenían. Si cortamos el cuadrado y, al pegarlo con pegamento, superponemos los lados un par de centímetros, la longitud total no será de 2 m, sino algo menos.

4.3 Tercera y cuarta sesiones

Siguiente figura: construir un **triángulo**, también de 1 m^2 de superficie. La solución más rápida fue cortar el cuadrado por la diagonal. Así cada equipo formó dos triángulos isósceles rectángulos que pegaron por uno de sus catetos (figura 11). Aprovechamos para estudiar el triángulo y provocar que ellos dedujeran todas sus características, en particular que se trata de un triángulo rectángulo (inicialmente les cuesta mucho ver el ángulo recto, porque se ha formado como la unión de otros dos ángulos) e isósceles.

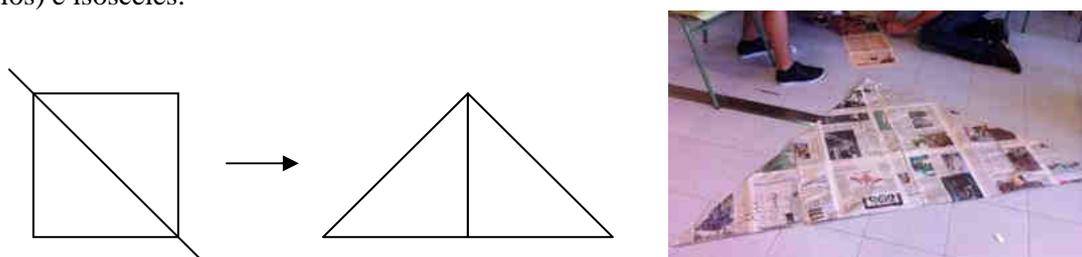


Figura 11. Triángulo rectángulo isósceles de 1 m^2 de superficie



Ahora propondremos construir un **triángulo que no sea rectángulo**, siempre de 1 m^2 de superficie. Una solución sencilla es cortar el rectángulo de $2 \times 0.5 \text{ m}$ por una de sus diagonales y unir los dos triángulos resultantes para formar otro. Cualquiera de las dos posibilidades de unión nos lleva a obtener un triángulo no rectángulo y fueron las que se dieron en nuestros grupos.

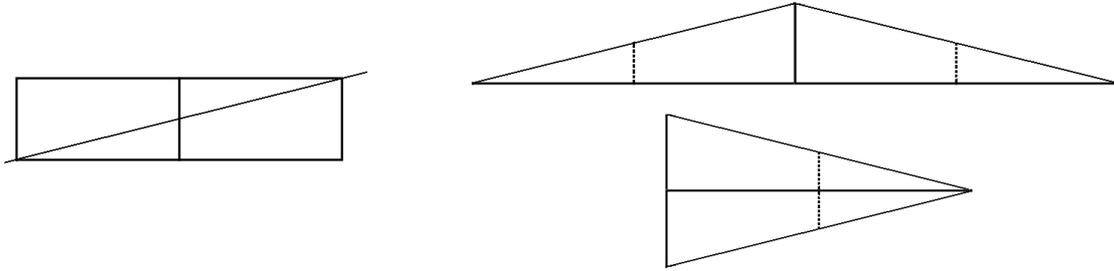


Figura 12. Construcción de dos posibles triángulos no rectángulos de 1 m^2 de superficie

Las siguientes tareas consistieron en obtener **polígonos de cualquier número de lados**, todos de 1 m^2 de superficie. Una vez realizadas las tareas anteriores, donde los alumnos han podido experimentar que 1 m^2 es la *cantidad de papel* y que si la recortamos y la volvemos a pegar con otra forma, la cantidad de papel es la misma y por tanto, la superficie que ocupa también, la búsqueda se hace más fluida.

En esta fase, recomendamos no establecer ningún orden (no es necesario conseguir primero un pentágono, luego un hexágono, etc.). Los alumnos deben ir probando, jugando, imaginando, construyendo y visualizando para ir consiguiendo lo que les salga en cualquier orden. A medida que construyan figuras, van obteniendo ideas para conseguir otras. En esta sesión cada equipo consigue construir uno o dos polígonos, como mucho, además de los triángulos iniciales.

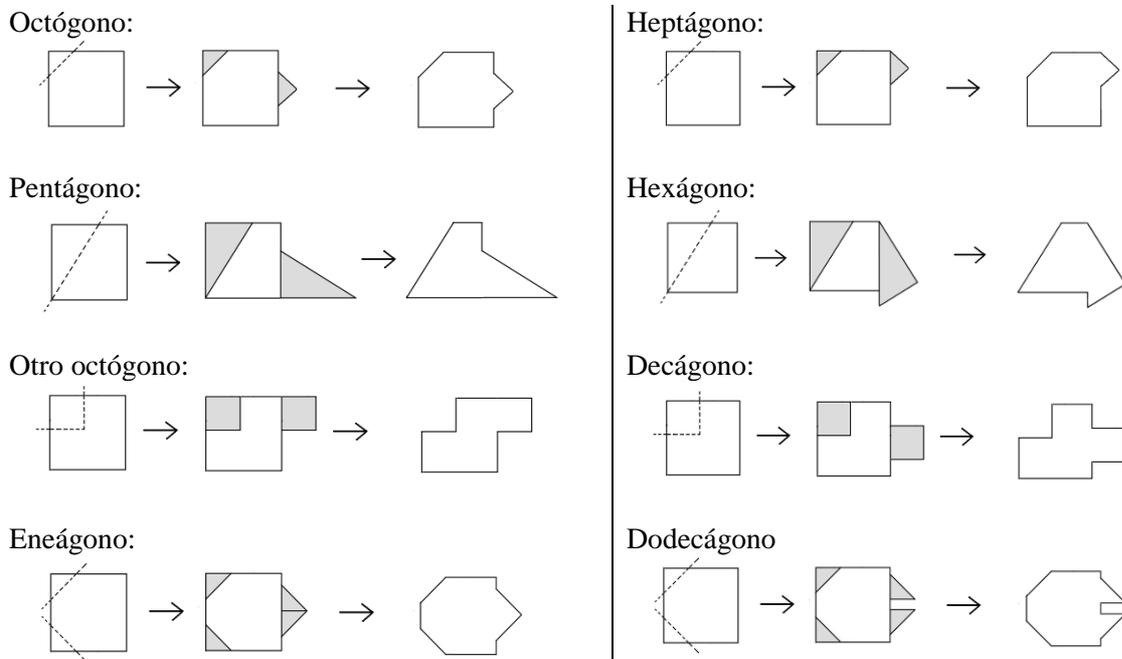


Figura 13. Formación de polígonos recortando y pegando un cuadrado

Aprovechamos para repasar los nombres de los distintos polígonos, el reconocimiento de los polígonos irregulares (¡que son la mayoría de los que podemos observar cotidianamente!), clasificación de polígonos cóncavos y conexos, ángulos interiores y exteriores... Incluso podemos utilizar los polígonos construidos para comprobar que la suma de los ángulos interiores de un polígono es siempre igual (todos los triángulos: 180° ; cuadrados: 360° ; pentágonos: 540° ; etc.). Podemos utilizar un transportador de ángulos... pero no es necesario.

En la figura 13 mostramos algunas posibilidades para construir polígonos de 5, 6, 7, 8, 9 y 10 lados, por supuesto, irregulares, aunque con ciertas regularidades.

4.4 Quinta sesión

Cada equipo ha construido en clase solamente un cuadrado de 1 m^2 con periódicos y además han construido otro más en casa, por la tarde. Esto nos permite hacer solamente una o, como mucho, dos polígonos mediante cortes y pegues. Por un lado, no tenemos más material preparado, por otro, trabajar “en grande” es costosísimo en tiempo, así que pasamos a trabajar con decímetros cuadrados, suministrados ya cortados por el profesor.

Decímetro y decímetro cuadrado son unidades poco usadas en el contexto diario y consideramos positivo que los chicos y chicas los construyan y los manipulen.

Recomendamos el uso de papel para reciclar, incluso de “papeles bonitos” como restos de papel de regalo, por ejemplo. Si se les permite “decorar” los polígonos se motivan mucho más.

Aparecieron resultados de todo tipo. Inicialmente –en la fase de preparación de la actividad– pensamos en la construcción de polígonos pseudorregulares, como los que se han dibujado arriba. Las construcciones siguen pautas simétricas, semirregulares, procurando que los pedazos que se cortan y luego se pegan fueran “armónicos” a la vista... pero ellos, mayoritariamente, no tienen adquirida esa visión o esa “precisión”. Un equipo, en su afán de sumar polígonos de diferente número de lados, olvidó en tres de ellos la condición de que sus áreas debían ser equivalentes (Figura 15.b). Utilizamos este hecho para recordar entre todos el sentido de lo que hacíamos y verbalizar un resumen del proceso. Por otro lado, y como anécdota, un equipo intentó buscar un polígono de 1 dm^2 con el máximo número de lados, consiguiendo uno de ¡72 lados!



Figura 14. Hexadecágono decorado y polígono de 72 lados... sin nombre

Finalmente los equipos confeccionaron carteles para exponer en las paredes del aula en los que incluyeron varios polígonos de áreas equivalentes.





Figura 15. Trabajos expuestos en la pared y tabloneros del aula

Tras acabar de fijar los carteles en las paredes y con los alumnos sentados en el suelo del aula se recuperaron los cuatro metros cuadrados que teníamos (más otros dos que fueron preparados ese día con anterioridad) y se colocaron en el piso.

Con los seis metros cuadrados a la vista de todos, preguntamos qué unidades de capacidad y volumen recordaban. De la misma manera que habíamos escrito en la pizarra al principio de esta aventura las escaleras de unidades de longitud y de superficie, colocábamos entre todos ahora las de capacidad y de volumen relacionándolas con ejemplos cotidianos: una lata de refresco, un dedal, una caja de zapatos...

—¿Cuándo vamos a montar el *superdado*, profe?, tengo ganas de verlo—, exclamó Ana.

—Cuando me digas cuántos tetrabricks de leche de 1 litro cabrían en él si fuera impermeable y estanco—, contestó el profesor.

No hubo opción al lucimiento individual de Ana: una decena de voces acompañadas de brazos en alto se apresuraron a decir con energía «¡Mil litros, profe!» El breve repaso en el cambio de unidades había disipado las pocas dudas al respecto. Así que sólo quedaba ver cuánto ocupaba un metro cúbico. Los alumnos se levantaron y rodearon aquellos seis metros cuadrados apilados en el suelo. Cuatro de ellos sostuvieron las caras y fijaron los vértices del poliedro. Y Ana contempló el *superdado*.

—¡Qué grande!

- Es verdad, es enorme, hasta yo quepo dentro. ¡Pero ahí no caben 1 000 litros de leche, son demasiados!
- Claro que sí. Lo que pasa es que engaña...
- ¿Y cuántos botes de perfume de 100 ml como éste necesitaríamos para llenarlo?



Figura 16. *Superdado* suspendido en el aire

5. Evaluación

5.1 Evaluación de la práctica docente

La experiencia ha resultado enriquecedora y efectiva. El uso de materiales alternativos a través de una metodología deductiva, cooperativa y dinámica predispone al alumno a un aprendizaje constructivista eficaz. Cuando planteábamos la experiencia, nuestro mayor temor estribaba en la cantidad de tiempo que íbamos a invertir para impartir unos contenidos (definición de metro cuadrado, medir superficies, cambiar unidades) que ordinariamente no llevan más de 1 o 2 sesiones de clase. Ahora estamos convencidos de que la actividad merece sobradamente la pena. Se asimila mejor y se le ve utilidad a lo aprendido. El tiempo supuestamente perdido es realmente tiempo ganado.

Para la próxima ocasión introduciremos modificaciones, de acuerdo con la experiencia vivida: tendremos preparados varios metros cuadrados ya contruidos, para poder completar entre todos superficies más grandes; igualmente tendremos ya cortados varios cientos de decímetros cuadrados y centímetros cuadrados (estos preferentemente en cartulina); pediremos a los alumnos un informe-memoria de la actividad (describimos esto en el apartado siguiente); y, sobre todo, aceptaremos con convicción y tranquilidad que las sesiones dedicadas a esta actividad constituyen una buena inversión de tiempo, aunque sean muchas más de las que tradicionalmente se ocupan en estos contenidos.



5.2 Evaluación del alumnado

Después de realizar la experiencia, estamos convencidos de que el mejor instrumento de evaluación hubiera sido la realización de un "informe técnico" individual, consistente en la presentación, por escrito, de una memoria de lo realizado en las sesiones descritas. Esto es lo que pondremos en práctica la próxima vez que llevemos a cabo esta experiencia (el próximo curso). La realización del informe debe ser guiada ya que la autonomía es este aspecto y a estas edades es mínima. Les facilitaremos un índice del trabajo y unas pautas para su realización, y dedicaremos un tiempo de clase (media sesión, aproximadamente una semana después de terminada la experiencia) para una "revisión intermedia" de la evolución del informe. Creemos importante aquí la comunicación con el departamento de Tecnología para seguir un modelo de informe semejante al que los alumnos vienen manejando en los proyectos técnicos de esta materia. Los apartados que propondremos son estos:

- Portada. Incluye el nombre de la experiencia (el que ellos inventen) y el de los integrantes del equipo de trabajo.
- Breve descripción de los objetivos perseguidos. Se los entrega el profesor.
- Lista del material utilizado.
- Resumen de los pasos seguidos. Deben incluir las medidas tomadas, los cálculos realizados, los conceptos y definiciones vistos que consideremos importantes (como las "escaleras" de unidades, la definición de metro cuadrado o ciertas características de los polígonos) y los dibujos acotados. Determinaremos las actividades que deben quedar reflejadas y cuáles son más prescindibles si no queremos que se alarguen o dispersen. Durante las sesiones podemos pedirles que tomen determinadas notas en su cuaderno de clase, por ejemplo, o bien ir pidiéndoles que nos entreguen las medidas y cálculos realizados en cada actividad y devolverle ese material al final.
- Evaluación de la experiencia. Valoración del diseño del proceso en sí mismo y autoevaluación. Debemos incluir preguntas concretas como ¿qué aspectos te gustaron más?, ¿cuáles menos?, ¿en qué medida crees que las actividades te han ayudado para comprender los contenidos trabajados?, ¿crees que algo de lo aprendido te servirá de alguna forma en situaciones de tu vida fuera del instituto?, ¿qué crees que podrías haber hecho mejor? o ¿qué cambiarías?

En el uso de otros instrumentos de evaluación, se han obtenidos buenos resultados en cuestiones relacionadas con la experiencia que hemos incluido en las pruebas escritas ordinarias de la materia (estimación y cálculo de áreas, definición de metro cuadrado, nomenclatura poligonal), por ejemplo:

- *¿Cómo construirías un triángulo de 3 m² con papel de periódico?*
- *Estima la superficie de la figura dibujada en la pizarra.*
- *¿Qué distancia crees que hay desde el lateral derecho de la puerta del aula hasta el lateral izquierdo de la pizarra?*

También en las relativas a la comparación de unidades desconocidas con otras del sistema métrico decimal:

- *Se llama micra (μ) a la milésima parte de un milímetro. ¿Cuántas micras son 1 mm, 1 m y 2.5 cm?*

- En los EE.UU. se utiliza todavía el “galón” para medir volúmenes de líquidos. Un galón equivale, aproximadamente, a 4.4 litros, ¿a cuántos metros cúbicos equivalen 600 galones de gasolina?

Tanto en el informe final como en las actividades parciales pediremos que expliquen sucintamente qué y cómo lo han hecho. Este es un camino en el que se avanza de manera lenta, pero creemos que es necesario andarlo con convicción. A menudo nos encontramos con alumnos que saben resolver un problema que implica una secuencia de operaciones pero es incapaz de verbalizar con cierto rigor lo realizado. En este sentido, trabajar con ellos la competencia lingüística mejorando la precisión en el lenguaje matemático a la hora de definir un concepto conocido o de redactar instrucciones de resolución de problemas lleva a que esquematicen mentalmente mejor esos procedimientos, y viceversa. Creemos, por tanto, que debemos prestar especial interés a este aspecto durante la evaluación continua de todo el proceso. En cualquier caso, en nuestra experiencia apreciamos el interés y el esfuerzo del alumnado por expresarse mejor y hacerse entender. Algunos pudieron apreciar su avance, por leve que fuera, como en todos los procesos que requieren una inversión de tiempo importante.

También se elaboraron registros para aglutinar y ordenar diferentes datos recogidos a través de la observación directa en el aula y favorecer la evaluación. Cada actividad aparece relacionada con las competencias básicas que se pretendieron desarrollar con ella (anexo I).

6. Conclusiones

Sin duda alguna la experiencia ha resultado positiva para alumnos y profesores. Trabajar con materiales distintos al libro y el cuaderno, en el suelo y en gran formato, dar vía libre a la discusión y al trabajo verdaderamente cooperativo resulta muy motivador para todos. Los escolares alcanzan una asimilación más efectiva del concepto de superficie, adquieren mayor habilidad en la medida de longitudes y en el cálculo y estimación de superficies, además de progresar en el uso riguroso del lenguaje que involucra conceptos geométricos y de medida.

Sin duda ninguna, merece la pena “perder” el tiempo en desarrollar actividades que conducen al alumnado a un aprendizaje verdadero, más difícil de olvidar, más aplicable a su realidad diaria, aunque ello suponga renunciar a otros contenidos.

En definitiva, trabajamos mucho y nos divertimos más. Hablamos, discutimos, nos reímos, dibujamos, recortamos, medimos, y por encima de todo aprendimos mucho, los alumnos y sus profesores.... y todo a partir de la puerta que cruzamos al comienzo de la primera sesión, un espejo de un metro cuadrado en el que cada vez que nos mirábamos descubríamos que algo cambiaba para aprender de ello.

David Pérez Hernández, IES Mencey Bencomo, Los Realejos (Tenerife), profesor de Enseñanza Secundaria, especialidad de Tecnología. Además de su especialidad, imparte Matemáticas y Ámbito Científico-tecnológico en los últimos cursos escolares.



Anexo I: Registro para la observación directa

Ficha de registro para la observación directa

Equipo de trabajo:			
CCBB	Proceso	Nivel de satisfacción (0 - 4)	Observaciones
2,3	Medida de longitudes		
1,2,3	Idea inicial de metro cuadrado		
2,3	Cálculo de áreas. Cambio de unidades		
2,3,7	Estimación de longitudes y áreas		
2,3,5,7,8	Construcción del metro cuadrado		
2,3,5,6,7,8	Estrategias en la construcción de los otros polígonos		
2,3,7	Medición de superficies con el m ² de papel		
1,2,3,4,7,8	Precisión lingüística en las argumentaciones		

1. C. lingüística
2. C. matemática
3. C. en el conocimiento y en la interacción con el mundo físico
4. Tratamiento de la información y competencia digital
5. C. social y ciudadana
6. C. cultural y artística
7. C. para aprender a aprender
8. Autonomía e iniciativa personal