



*Federación Española de Sociedades de
Profesores de Matemáticas*



*Sociedad Castellano Manchega
de Profesores de Matemáticas*

ACTAS DEL CONGRESO DE MATEMÁTICAS XII JAEM

NÚCLEO 6

“MATERIALES PARA CONSTRUIR LAS MATEMÁTICAS. LA MATEMÁTICA SE HACE TANGIBLE”

PONENCIAS

<i>D. Antonio Ledesma López</i> <i>“PAPIROMATEMÁTICA”</i>	<i>309</i>
<i>D. Luis Berenguer Cruz</i> <i>“ENTRE LA TIZA Y LA PIZARRA DIGITAL”</i>	<i>311</i>
<i>D. José Miras Ruiz</i> <i>“EL TRABAJO DE MATEMÁTICAS EN LOS CURSOS DE PRIMARIA”</i>	<i>317</i>
<i>D. Santiago Turégano Moratalla y D. Juan Emilio García Jiménez</i> <i>“AULA MATERIA: RECURSOS PARA TODO EL PROCESO”</i>	<i>333</i>

PAPIROMATEMÁTICA

D. Antonio Ledesma López

Desde que el gran pedagogo alemán Friedrich Fröebel (1782-1852), fundador del los kindergarten, introdujera las primeras labores geométricas con papel plegado entre sus dones, medios de ocupación y juegos, la Papiroflexia en la Escuela se ha considerado peyorativamente una manualidad meramente infantil y, fuera de el ámbito escolar, como simple artesanía o arte menor.

Hoy en día esa apreciación está muy lejos de la realidad. En un lento y callado, arduo y preciso, ejercicio de transposición didáctica (primera y segunda) científicos, artistas y artesanos, papirofectas y profesores de matemáticas de todos los tiempos, y de los distintos niveles, han ido haciendo matemáticas con papel, forjando un amplio conjunto de objetos a enseñar y de enseñanza que bien podríamos denominar Papiromatemática. Y también creando figuras de extrema complejidad, de sublime perfección y de máxima exquisitez con consideraciones matemáticas de alto nivel.

ENTRE LA TIZA Y LA PIZARRA DIGITAL

Luis Berenguer

La enseñanza de las Matemáticas ha cambiado poco en las últimas décadas, seguimos utilizando la tiza y la pizarra como únicos materiales para su enseñanza.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ponen a nuestra disposición una serie de materiales que nos ayudan en nuestra labor diaria, aunque no siempre son los más adecuados.

Por ello se hace necesario utilizar una serie de materiales manipulativos, que ayuden a los alumnos/as a conseguir los objetivos propuestos.

Normalmente, en el aula donde se imparten las Matemáticas, no hay un material específico para la enseñanza de esta materia, se dispone sólo de tiza, pizarra, y como mucho, solemos tener una caja de cuerpos geométricos.

Con este material, la mayoría de los profesores y maestros hemos creído tener suficiente para la enseñanza de las Matemáticas. La Administración, tampoco suele mandar material matemático, como lo hace con otras materias: Física, Química, etc. quizás sea porque nosotros mismos no nos hemos planteado la necesidad de utilizar materiales, ya que no los conocemos ni sabemos de sus posibilidades como ayuda a la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Con esta carencia de material el niño es un mero receptor de contenidos y las Matemáticas siempre se le harán monótonas y aburridas.

Las nuevas corrientes nos dicen que se necesita el empleo de materiales para un trabajo más manipulativo y constructivo, que ayude al niño a investigar, y a ser un agente activo de su propio aprendizaje, todo ello hace que se planteen nuevas necesidades en el aula de Matemáticas, la cual debe estar enfocada a diseñar y elaborar materiales que ayuden al niño a investigar y a ser un agente activo de su propio aprendizaje.

El material no es para explicaciones o ejemplos del maestro en clase, es para facilitar al niño **la investigación personal**. Se busca que los alumnos aprendan matemáticas no solo con la cabeza, sino también con las manos.

La clase de Matemáticas no tiene por qué ser aburrida, al profesor debe gustarle la asignatura que da, y disfrutar con ella, proporcionando a los alumnos instrumentos, para que, a través de la manipulación e investigación con esos materiales cree situaciones activas de aprendizaje, y le faciliten el paso de lo concreto a lo abstracto.

El objetivo principal de ésta ponencia es la utilización de juegos y materiales manipulativos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas tanto en Primaria como en Secundaria. Solemos comentar entre los maestros y profesores que la tarea docente sería más gratificante si a nuestros alumnos les interesara lo que tratamos, pero también se puede agregar que se necesita que al propio profesor le guste lo que imparte. Es en este contexto en donde se sitúa esta propuesta, como una prolongación de la práctica habitual del aula.

Estos juegos y materiales, son otro recurso para una enseñanza más rica, más activa, más creativa, y más participativa. Servirán para adquirir y/o afianzar los conceptos y/o algoritmos que nos hayamos propuesto. Su utilización puede hacerse tanto en el momento en que se introduce por primera vez algo nuevo, durante el proceso o para recordarlo pasado algún tiempo.

Los juegos pre-conceptuales son aquellos que se utilizan previamente a la adquisición de conceptos o procedimientos. Los utilizaremos para "preparar el camino" antes de empezar la adquisición de los conceptos.

Los juegos de conocimiento, son un medio para que la enseñanza sea más imaginativa, más fértil, más participativa, más manipulativa, más dinámica y más agradable. Sirven para afianzar conocimientos, podemos utilizarlos cuando se adquiere ese concepto, o para recordarlo.

Los juegos post-conceptuales los utilizaremos para reforzar el conocimiento o procedimientos ya conocidos desde hace tiempo y/o para refrescarlos y actualizarlos.

Las actividades, además de repasar conceptos o procedimientos, deben propiciar una actitud favorable de los alumnos hacia las Matemáticas, así como una actitud de respeto, colaboración y de responsabilidad individual y social de los alumnos.

El papel del profesor.

Antes de introducir un material en la clase es conveniente que el profesor haya utilizado el mismo, sobre todo para prever dificultades y ver las potencialidades educativas del material y de las variantes que se podrían aportar con la experiencia del profesor. Siempre pueden surgir situaciones no previstas, y hay que estar atento para aprovecharlas cuando surjan y así explorar nuevas posibilidades, y poder profundizar en ellas, de ser posible junto con los propios alumnos que las han generado.

En la selección de materiales tiene importancia la presentación de dichos materiales, pero aun es más el de presentar el juego con la mejor puesta posible en escena. Las

primeras experiencias de juegos novedosos suponen una actitud positiva, pero el interés hay que renovarlo, por que si no, con el tiempo, pasan a ser incorporados en rutina habitual de la clase.

Ello hace que pensemos que la utilización de materiales en clase es el primer eslabón de una cadena de cambios en las clases hacia una enseñanza más activa de las Matemáticas.

Además la práctica de juegos incide directamente en el desarrollo de las actividades intelectuales en general, sobre todo en cuanto a las estrategias heurísticas para ganar.

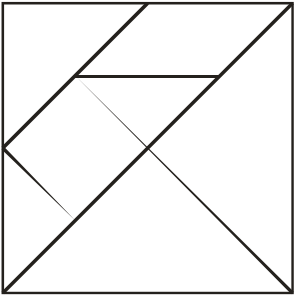
También los materiales cambian de actitud en lo referente al trabajo arduo de los ejercicios prácticos. Son un buen laboratorio para repetir ensayos y buscar caminos. Al plantear ejercicios en el contexto de juego se puede proporcionar a los alumnos una mayor motivación y un estímulo añadido.

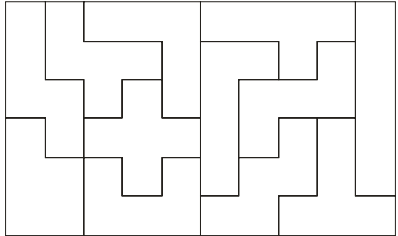
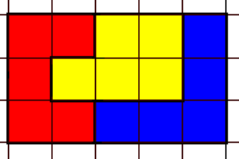
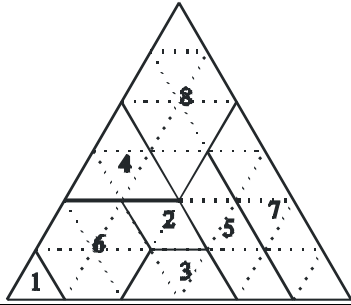
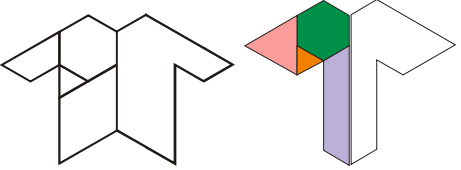
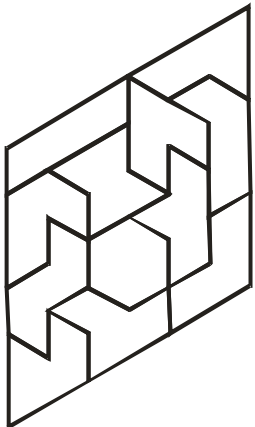
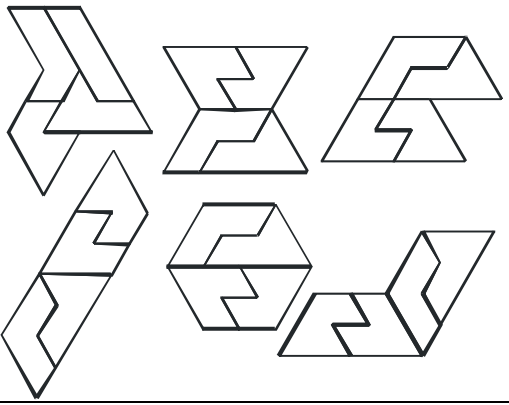
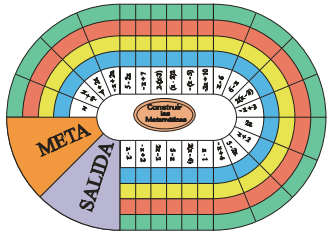
Asimismo se potencian una serie de aprendizajes de gran interés en el desenvolvimiento humano y la inserción social. Por ejemplo, en el caso de los juegos en los que interviene el azar y la estrategia, en donde cada jugador debe tomar decisiones que afectarán el desarrollo y desenlace del juego, tienen consecuencias beneficiosas tanto para la resolución de problemas de cada materia como para situaciones de la vida diaria, porque se fomentan las relaciones humanas, cultivan la aceptación de unas reglas y el saber aceptarlas con posterioridad (actitud que está en la base de toda convivencia deseable); se asimila que perder forma parte del juego, y hacerlo sin angustia es una de las características indispensables del buen jugador (y condición necesaria para enfrentarse a la vida) y se aprende también a ganar sin arrogancia, algo tan difícil, al menos perder con dignidad.

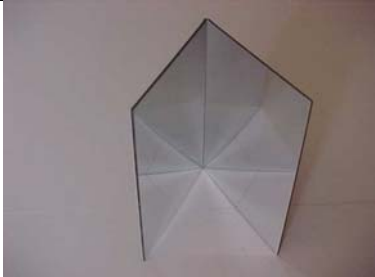
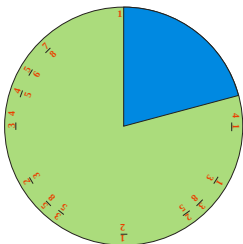
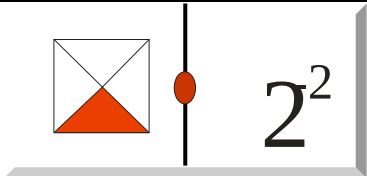
Materiales propuestos

El uso de materiales didácticos potencia el proceso enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, por ello todos los materiales propuestos en esta ponencia y muchos más, de los que no hago referencia, están relacionados con los programas oficiales vigentes.

A continuación se muestran algunos de los contenidos que se trabajan con los materiales.

Tangram		* Tomando como unidad el cuadrado grande, halla el área de las siete piezas. * Forma figuras que tengan de área $7/16$ unidades cuadradas. * Tomando como unidad el lado del cuadrado pequeño, halla el perímetro de las siete piezas. * Forma cuadrados, paralelogramos, trapecios,...
---------	---	--

		...
Pentominós Pentacubos		 Observa cómo 3 pentominós se pueden juntar para llenar un rectángulo de 15 cuadrados de área. Encuentra por lo menos otras dos formas de llenar un rectángulo del mismo tamaño con otros 3 pentominós. Con 4 pentominós hemos duplicado el Z. ¿Cuántas veces es más grande el área?  Haz lo mismo con los pentominós F, I, L, N, P, T, U, W, Y.
Tangram triangular		Simetrías. Con las figuras restantes, rellena la parte que falta. 
Hexa-amantes		Componer los 12 hexa-amantes utilizando en cada uno cuatro piezas de los mismos. 
Pista de álgebra		Primero se lanza el dado para fijar la posición de salida. Cada jugador, por turno lanza el dado, calcula el valor numérico de la expresión. Avanza o retrocede según sea el resultado, positivo o negativo.

Libro de espejos		Se pretende que: • Estudie ángulos. • Trabaje con polígonos estrellados. • Busque triángulos y rombos. • Relacione ángulos y polígonos. • Descubra la componente estética de las Matemáticas. • Descubra los elementos de una circunferencia. • ...
Círculo de fracciones		Se pretende que el alumno • Descubra el sentido numérico de la fracción. • Ordene fracciones • Compruebe fracciones equivalentes • ...
Dominós		Antes de empezar a jugar, el alumno debe familiarizarse con las fichas del dominó. • Buscar las fichas dobles. • Ordenar de menor a mayor el valor de las fichas • ...
Juegos de tablero	 	• Juego para dos jugadores. • Cada jugador, por turno coloca una bola. • Gana el jugador que consigue alinear cuatro fichas en vertical, horizontal o diagonal, tanto en el plano como en el espacio. Hay que colocar las 12 fichas sobre los agujeros, de manera que sumen 26 en el mayor número posible de rectas, de ángulos o en el hexágono del centro.

Resumiendo

En muchas escuelas e IES se siguen enseñando las matemáticas de una forma tradicional, dando mayor énfasis a la parte procedimental de las matemáticas en detrimento de la resolución de problemas.

El maestro y profesor no sabe cómo llegar el enfoque vigente de las **Matemáticas**, que prioriza la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades. En particular no dispone de recursos didácticos o modelos didácticos para la enseñanza de conceptos básicos.

Para subsanar estas deficiencias la Administración debe proveer a los Centros todo tipo de materiales didácticos para que el profesorado acceda de una manera diferente a la enseñanza y el aprendizaje matemático por medio de la manipulación de materiales didácticos.

Podemos recordar la afirmación del psicólogo de educación William Glaser según la cual aprendemos:

- **un 10% de lo que leemos**
- **un 20% de lo que oímos**
- **un 30% de lo que vemos**
- **un 50% de lo que vemos y oímos**
- **un 70% de lo que discutimos**
- **un 80% de lo que experimentamos**

EL TRABAJO DE MATEMÁTICAS EN LOS CURSOS DE PRIMARIA

José Miras Ruiz

La idea que nos lleva al plantear el desarrollo de esta ponencia es ante todo exponer una serie de actividades y experiencias que se han desarrollado a lo largo de diferentes cursos con distintos grupos de alumnos y alumnas de Tercer Ciclo de Educación Primaria. Si tuviésemos que buscar un denominador común a todas las actividades que se van a exponer este sería el uso de materiales y el desarrollo de “pequeñas investigaciones” por parte de los alumnos y alumnas.

Conviene quizás el plantear algunas consideraciones previas al comienzo de la exposición:

Nos encontramos en la Educación Primaria, y en una rápida lectura de los aspectos normativos podemos ver referencia a aspectos como:

Actuar con autoconfianza.

Comprensión y expresión de mensajes orales y escritos.

Resolución de problemas

Comunicación a través de medios de expresión oral, corporal, matemática,... desarrollo del razonamiento lógico, verbal, matemático,..

Utilización de los conocimientos, recursos y materiales disponibles

...

Más en concreto en el área de Matemáticas entre sus objetivos vemos reseñados:

Favorecer el carácter formativo de la matemáticas, potenciar estrategias cognitivas y actitudes importantes para el desarrollo integral de la persona (pensamiento lógico, pensamiento cuantitativo, intuición espacio-temporal, espíritu crítico, creatividad, perseverancia, etc.).

Las matemáticas son un importante instrumento de comunicación.

Incidir en la Matemática como un proceso de construcción, algo que el alumno tiene que ir descubriendo y construyendo.

Importancia del desarrollo de una actitud positiva hacia las matemáticas.

Igualmente nos encontramos con referencias a aspectos como:

Producción de informaciones sobre hechos susceptibles de ser matematizados.

Utilización de instrumentos sencillos de medida, decidiendo sobre la pertinencia y ventajas que implica su uso.

Identificación de formas geométricas, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para incrementar su comprensión.

Comprender y valorar las nociones matemáticas básicas, establecer las oportunas relaciones entre ellas y utilizar adecuadamente los términos, convenciones y notaciones más usuales.

Por último entramos en el apartado más “preocupante” el de la evaluación, del alumnado, así no sería necesario reseñar que entre sus finalidades está el apoyar el aprendizaje de los alumnos y medir su conocimiento matemático. Si tuviese que indicar algunos criterios en los que centrar nuestra atención podíamos citar:

Capacidad de utilizar el lenguaje matemático para comunicar ideas, dando nombre, verbalizando y definiendo los diferentes conceptos, utilizando un vocabulario matemático adecuado.

La expresión de sus ideas matemáticas hablando, escribiendo,...

La capacidad para aplicar lo que saben resolviendo problemas o situaciones problemáticas

La capacidad de razonamiento mediante el desarrollo de argumentaciones, tanto para la comprobación como la interpretación de resultados.

Actitud hacia las matemáticas

Necesidad de avanzar en aspectos como el razonamiento y el trabajo en la resolución de problemas.

No olvidar el papel fundamental que desarrolla la percepción en la construcción como camino hacia la abstracción.

No olvidar que los materiales y su potencialidad dependen de la interacción realizada en clase bajo la guía del profesor mediante la realización de trabajos individuales y en el contexto de prácticas de grupo. Siendo éste responsable de la selección de materiales y de los instrumentos propuestos.

El señalar los instrumentos que podíamos utilizar para la recogida de información nos llevaría a una lista quizás excesivamente extensas, por lo que señalaremos algunos como la observación, las preguntas orales para que los alumnos expliquen que procedimientos llevan a cabo, el desarrollo tareas escritas, trabajos en grupo, argumentaciones por escrito, sin olvidar los exámenes habituales. Con la intencionalidad básica de responder a las preguntas ¿Qué hemos hecho bien y qué hemos hecho mal?

Antes de comenzar no debemos olvidar que las actividades que se relacionan a continuación son una mera exposición, y sacadas de su contexto, el trabajo desarrollado en el aula a lo largo del curso, y que se van a reflejar diferentes actividades:

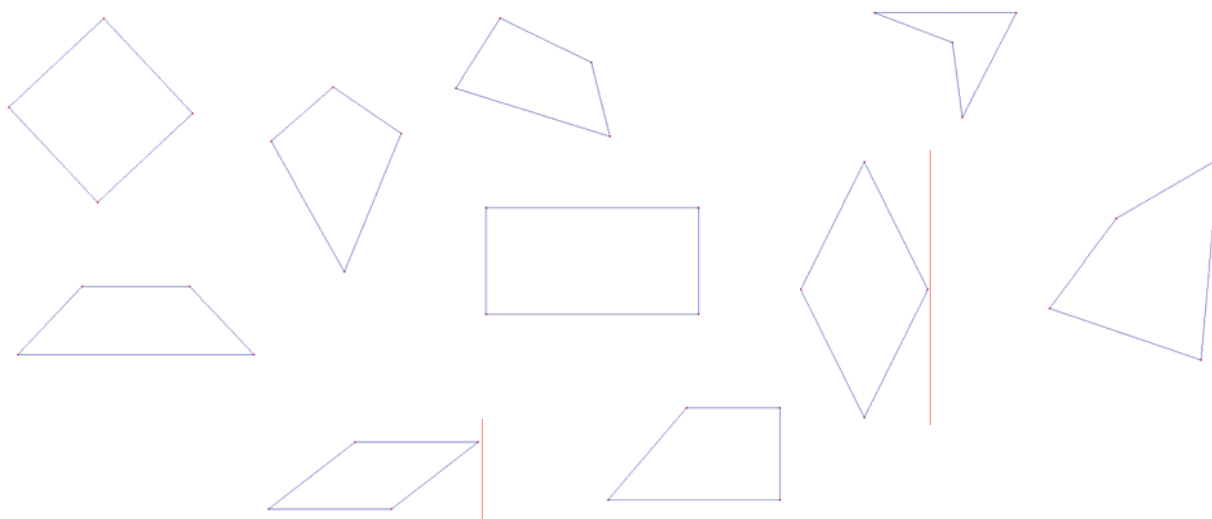
Tal y como habíamos planteado al comienzo y dado que pretendemos que el eje central sean los “materiales” vamos a establecer los apartados en función de éstos:

Investigaciones:

ACTIVIDAD 1: Un teorema sobre cuadriláteros

(Podemos decir que un teorema es una afirmación que podemos comprobar)

Une los puntos medios de los lados de los siguientes cuadriláteros. No olvides que para localizar los puntos medios de los lados debes trazar la mediatriz (no olvides utilizar tu compás) de cada uno de ellos.

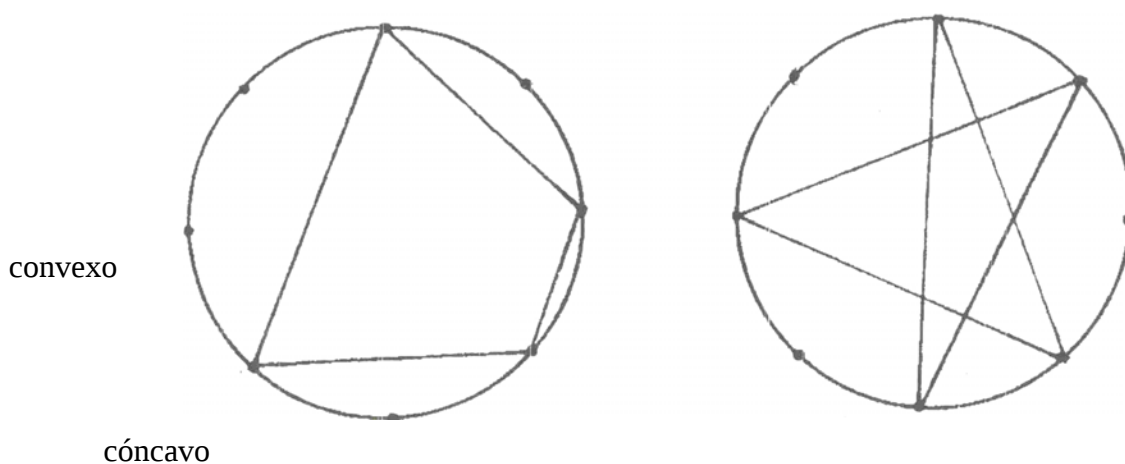


Como podrás observar es un polígono. ¿Qué polígono obtienes? ¿Cómo puedes estar seguro de lo que estás afirmando?

A continuación mide cada uno de los lados de los nuevos polígonos que has obtenido y señala el punto medio de cada uno de los lados. ¿Cómo es el polígono que has obtenido? Justifica tu respuesta.

ACTIVIDAD 2: Polígonos en el geoplano

Sobre un geoplano circular es posible dibujar polígonos de muy diferentes formas. Si no tienen entrantes se llaman convexos, si tienen entrantes se llaman cóncavos.



Sobre un geoplano circular de 15, 24, 30 y 36, cuántos polígonos convexos pueden ser dibujados con todos sus lados iguales.

Dibuja cada uno usando diferentes lápices de colores.

Para organizar la información te puedes ayudar de una tabla como la siguiente:

Geoplano de puntos					
Salto	Convexo	Cóncavo	Nombre del polígono	Regular	Nº de diagonales
1					
2					
3					

Nota: No olvides que debes explicar tus afirmaciones.

Trabajo con materiales:

El Tamgram

ACTIVIDAD 3: Construyendo polígonos

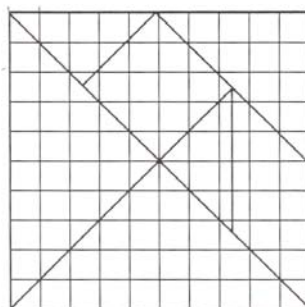
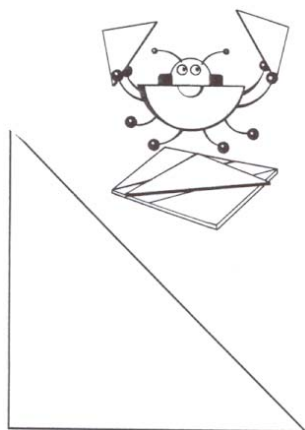
1) Utilizando 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 piezas del tangram construye los siguientes polígonos: Cuadrado, Triángulo, Rectángulo, Paralelogramo, Trapecio, Pentágono y Hexágono. No olvides tomar nota en la plantilla adecuada de la situación de las piezas.

		Número de piezas						
		1	2	3	4	5	6	7
Polígonos	Cuadrados							
	Triángulos							
	Paralelogramos							
	Rectángulos							
	Trapeacios							
	Pentágonos							
	Hexágonos							

ACTIVIDAD 4: Cálculo de perímetros

Sabiendo que cada cuadrado de la trama tiene de lado 1 cm. y, utilizando una regla, determina el perímetro de cada una de las piezas del tangram.

Etiqueta cada uno de los lados de las piezas del tangram en centímetros. Calcula el perímetro de cada una de las piezas y escribe el resultado.



$$P_{TG} = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$P_C = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$P_{TM} = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$P_P = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$P_{TP} = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

Usa el TM, dos TP, un C y un P para construir un cuadrado. Su perímetro es _____ cm.

Usa cinco piezas del tangram para construir un hexágono con un perímetro de 27 centímetros.

Usa cuatro piezas del tangram para construir un triángulo con un perímetro de 34 cm.

No olvides anotar en tu cuaderno el dibujo con la situación de cada una de las piezas, ya que te puede ayudar cuando hayas realizado varios intentos.



ACTIVIDAD 5: Simetría en el tangram

Utilizando una combinación de cuatro piezas del tangram construye al menos cuatro figuras cóncavas con un eje de simetría.

No olvides dibujar la situación de las piezas, así como los ejes de simetría.

Utilizando una combinación de tres o cuatro piezas del tangram construye al menos cuatro figuras cóncavas con dos ejes de simetría.

No olvides dibujar la situación de las piezas, así como los ejes de simetría.

Construye otras figuras simétricas utilizando cinco, seis o siete piezas del tangram.

No olvides dibujar la situación de las piezas, así como los ejes de simetría.

ACTIVIDAD 6: Fracciones

Utilizando las siete piezas del tangram construye un cuadrado. Compara cada una de las piezas con el cuadrado grande e intenta encontrar la fracción que corresponde a cada una de las piezas.

Si el área del cuadrado grande es 1, cual es el área de:

Triángulo grande: _____

Triángulo mediano: _____

Triángulo pequeño: _____

Cuadrado : _____

Paralelogramo: _____

Uniendo piezas del tangram

Observa el tangram y responde:

¿Qué fracción del puzzle completo representan los dos? : triángulos grandes

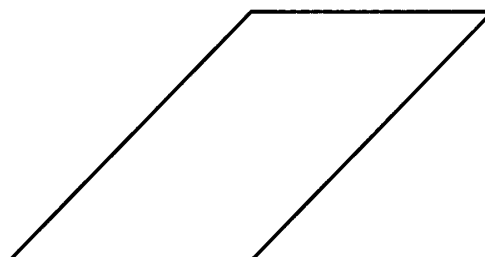
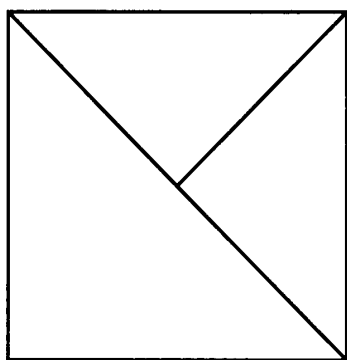
¿Qué fracción del puzzle completo es un triángulo grande? :

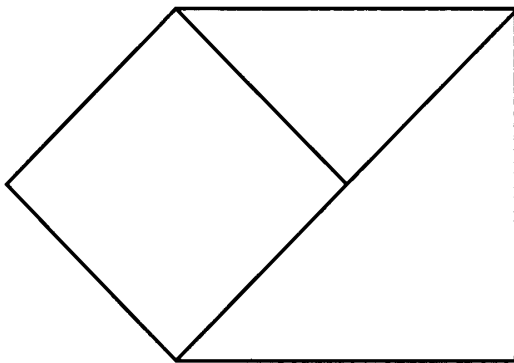
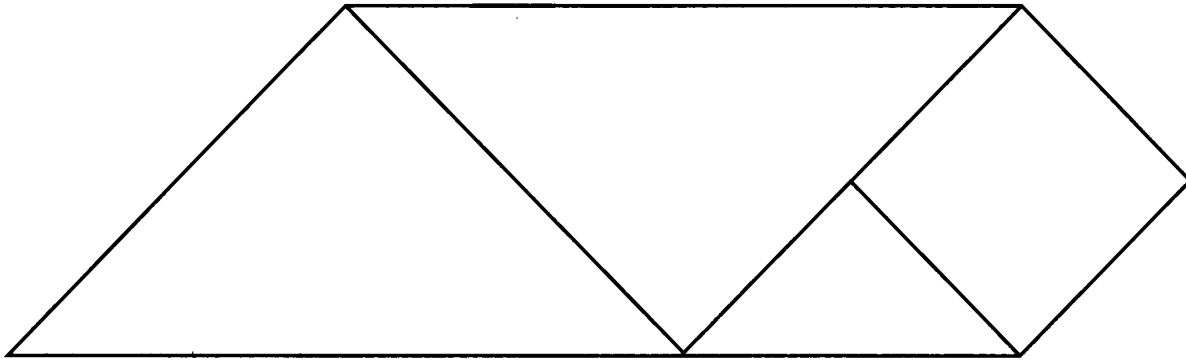
¿Qué fracción de un triángulo grande es un triángulo mediano? :

¿Qué fracción del puzzle completo representan los dos triángulos grandes? :

ACTIVIDAD 7: Fracciones que representan a las figuras:

Usando un triángulo pequeño = $\frac{1}{16}$ busca el valor de cada una de las figuras:

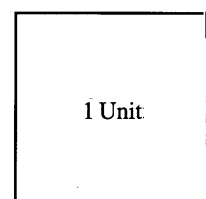
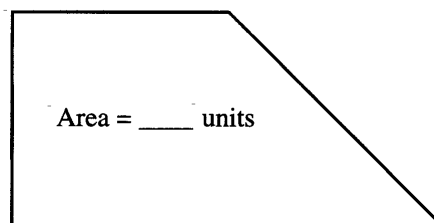
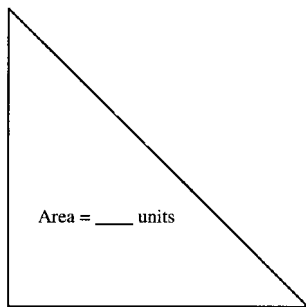




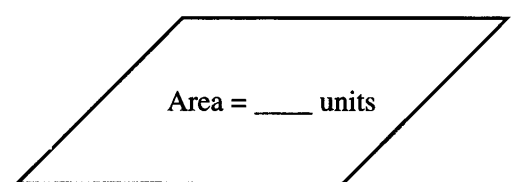
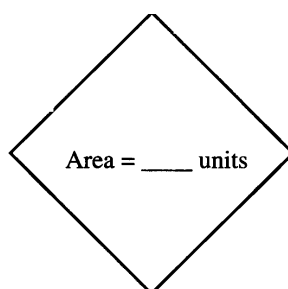
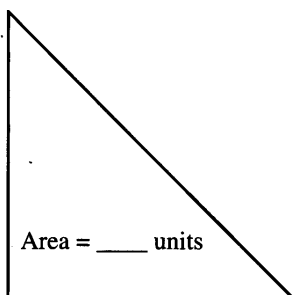
ACTIVIDAD 8: Cálculo de superficie

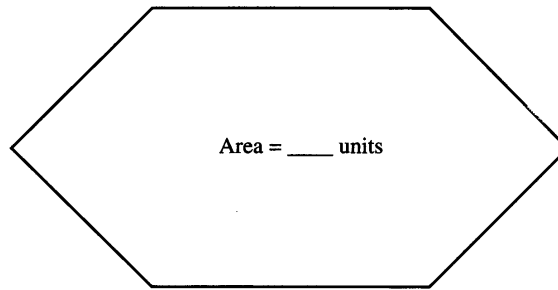
Usando unidades cuadradas:

Si un cuadrado = 1 unidad de área, ¿cuál es el área de cada una de las figuras?



Si el triángulo pequeño = 1 unidad de área, ¿cuál es el área de cada una de las figuras?





ACTIVIDAD 9: Retando a las fracciones

Si esta figura tiene un valor de 1, ¿cuál es el área de cada una de las figuras?

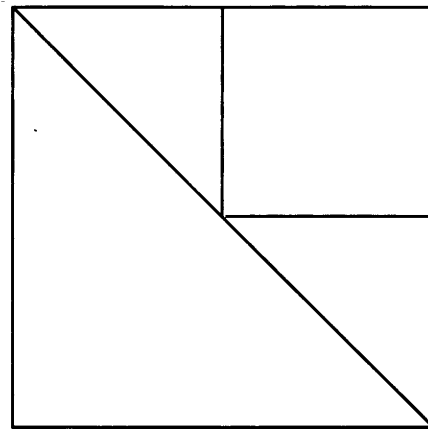
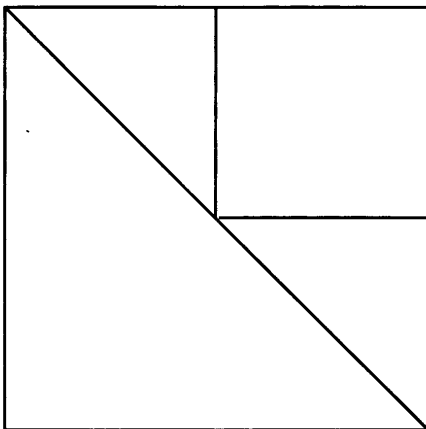
Triángulo grande: _____

Triángulo pequeño: _____

Triángulo mediano: _____

Cuadrado: _____

Paralelogramo: _____



Si esta figura tiene un valor de 1, ¿cuál es el área de cada una de las figuras?

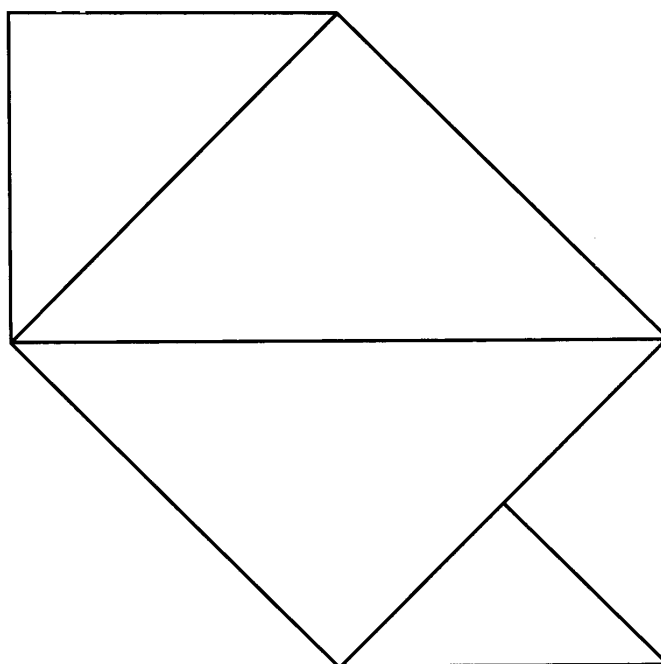
Triángulo grande: _____

Triángulo pequeño: _____

Triángulo mediano: _____

Cuadrado: _____

Paralelogramo: _____



ACTIVIDAD 10: Centímetros de área

En la trama cuadrada cada uno de los cuadrados tiene una superficie de 1 centímetro cuadrado.

Cuál es el valor en centímetros cuadrados de cada una de las piezas del tangram.

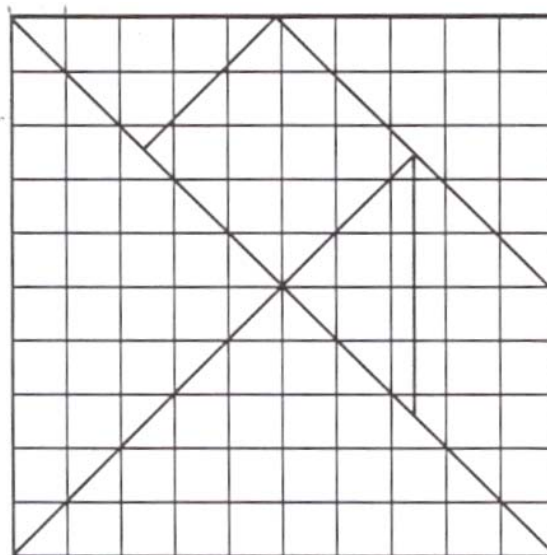
Triángulo grande: _____

Triángulo pequeño: _____

Triángulo mediano: _____

Cuadrado: _____

Paralelogramo: _____



Cuál es el área total de tangram en centímetros cuadrados.

Usando cuatro piezas del tangram construye un rectángulo con una superficie de 50 centímetros cuadrados.

Usa dos piezas del tangram para construir un trapecioide con un área menor que 20 centímetros cuadrados.

Construye un pentágono con un área comprendido entre 50 y 60 centímetros cuadrados.

Construye un paralelogramo con un área comprendido entre 70 y 80 centímetros cuadrados.

Troqueles:

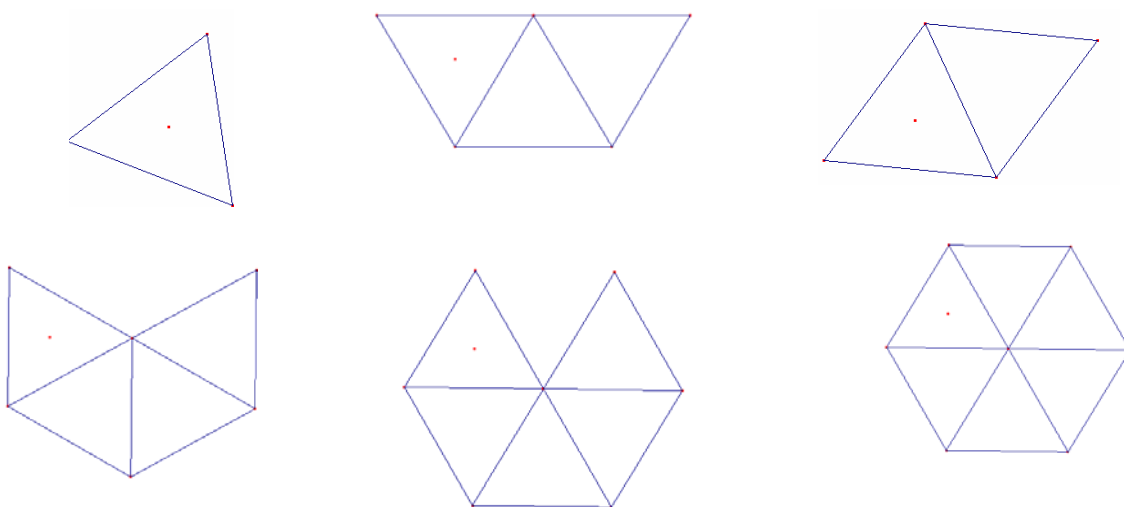
ACTIVIDAD 11: Formando “rincones”

Uniendo los diferentes polígonos intenta formar “rincones” y, ayudándote de los diferentes dibujos que tienes a continuación, completa la tabla siguiente:

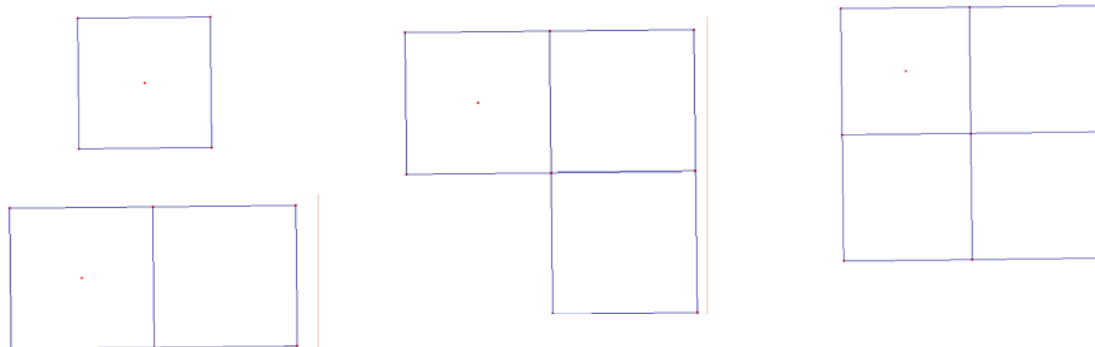
Clase de polígono	Número de polígonos	Ángulo interior del polígono	Suma de los ángulos	Forma “rincón”
Triángulo equilátero				

¿Qué puedes observar? :

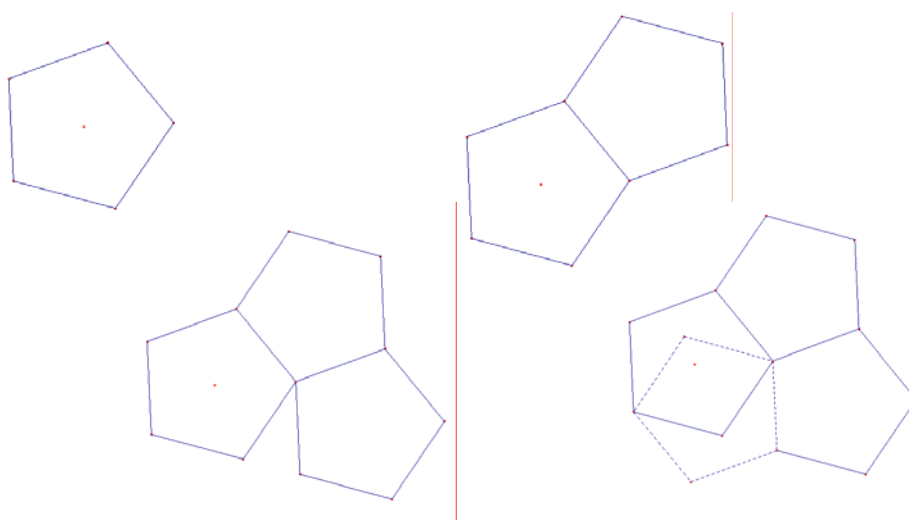
Triángulos equiláteros:



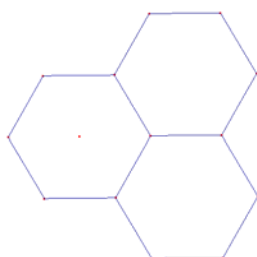
Cuadrados:



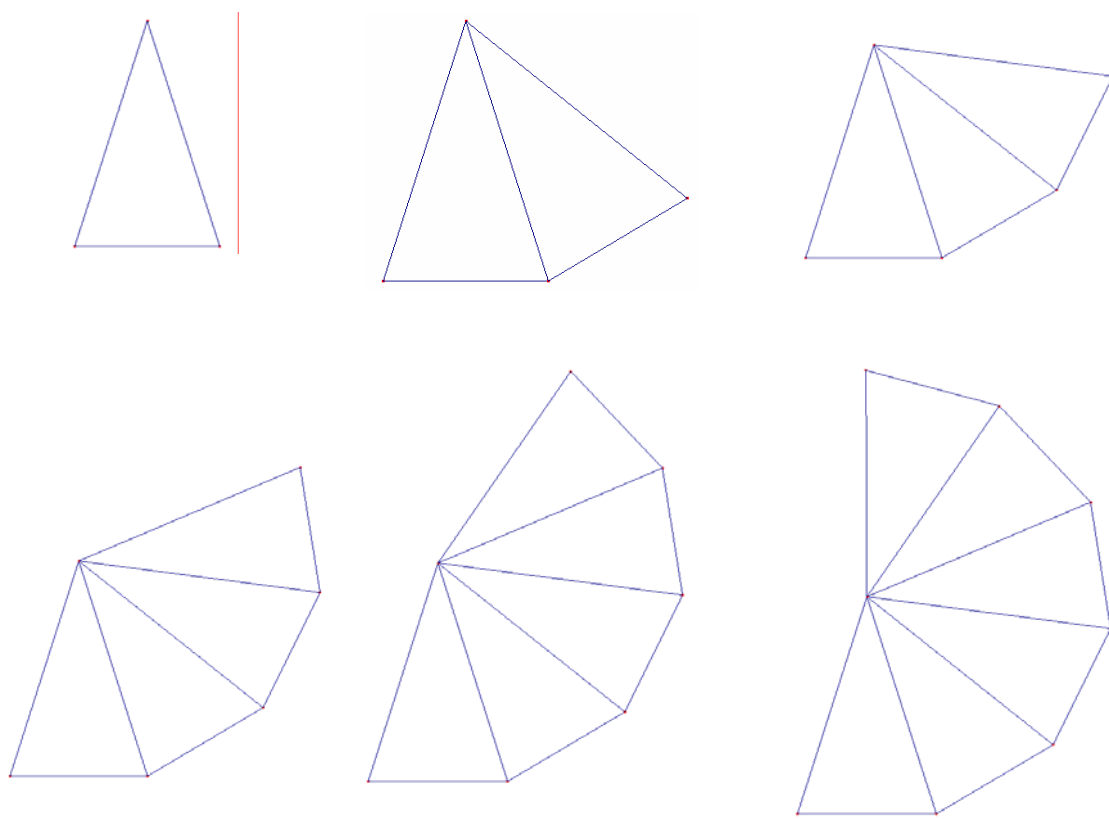
Pentágonos:



Hexágonos:



Triángulos isósceles:



ACTIVIDAD 12: Poliedros regulares

A continuación vamos a intentar cerrar uniendo “rincones iguales”

Nombre	Polígonos	Nº de Caras	Nº de Vértices	Nº de Aristas	¿?

Qué puedes observar:

Cubos.

ACTIVIDAD 13: Espacio-volumen

Utilizando cubos multilink vamos a construir diferentes piezas del Soma.

Utilizando la plantilla representa como verías cada una de las figuras desde las diferentes posiciones que se indica, debes realizar al menos tres de las figuras.

FIGURA N°:																														
DE FRENTE										DESDE ARRIBA										DESDE UN LADO										
																						</								

A continuación vamos a intentar representar estas figuras sobre una trama isométrica, te puede ayudar dibujar en primer lugar un cubo.

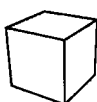
Vamos a intentar facilitar nuestra tarea construyendo las piezas y representándola utilizando el ordenador para ellos vamos a visitar la página <http://illuminations.nctm.org/tools/isometric/isometric.asp>.

ACTIVIDAD 14: Superficie y volumen

Área de las caras:

Un cubo tiene 6 caras. Si cada una de las caras tiene una unidad de longitud, el cubo tiene una superficie de 6 unidades cuadradas

¿Cuál es el área de las figuras que has seleccionado?



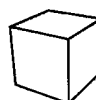
Superficie del cubo = 6 unidades cuadradas

Volumen de una figura:

el volumen de una figura es el número de cubos unidades con las que podemos construir la figura

¿Cuál es el volumen de las figuras que has seleccionado?

Volumen del cubo = 1 unidad cúbica



A modo de ejemplo señalamos un modelo de plantilla par la recogida de información:

Alumno/a: _____

Muestra interés en aprender	
Se esfuerza en las tareas escolares	
Mantiene la atención	
Trabaja metódicamente	
Es organizado	
Toma nota después de hablar con/el profesor	
Guarda las anotaciones sobre lo que se hace en clase	
Realiza las tareas escolares de forma autónoma	
Presenta los trabajos con claridad y limpieza	
Termina los ejercicios	
Es participativo/a en clase	
Es activo/a en los grupos de trabajo	
Expresa sus ideas hablando o escribiendo	
Participa en los diálogos respetando las normas de Comunicación	
Muestra interés por las opiniones y propuestas ajenas	
Ayuda a sus compañeros	
Cuida el material del aula	
Actúa de acuerdo con las normas generales	
Respeto las cosas de los otros	

Málaga _____ de _____ de _____
El Profesor tutor

Bibliografía:

Junta de Andalucía Decreto Primaria
NCTM “Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática”. S.A.E.M. Thales. Sevilla 1991.
Bando Irvin B. “Geometry and Fractions with tangrams Grade 3-6”. Learning Resource. U.S.A. 1995.
Giesecke E. “A new dimension in problem solving Pentominoes Activity book Grade 4-6”. Learning Resource. U.S.A. 1996
AA.VV. “Matemáticas 6º curso”. Ed. Onda. Barcelona
Grant y Ballantine. “El gran Libro de la Bicicleta”. El País Aguilar. Madrid 1992
Langdon y Snape “El fascinante mundo de las Matemáticas”. Editorial Limusa. México 1989.
O’Daffer y Clemens “Laboratory Investigations in Geometry”. Addison-Wesley Publishing Company. USA 1976.
Material diverso sobre tangram disponible en internet.

AULA MATERIA: RECURSOS PARA TODO EL PROCESO

Santiago Turégano Moratalla

Juan Emilio García Jiménez:.

SOBRE EL USO DE RECURSOS MATERIALES

Durante toda la etapa de Primaria y ESO, es decir hasta aproximadamente los 16 años, la gran mayoría de las personas no están preparadas para el razonamiento formal.

Parte de las dificultades, para aprender matemáticas pueden ser debidas a que los alumnos no disponen de modelos intuitivos suficientes, previos al aprendizaje con modelos abstractos. La etapa manipulativa es necesaria incluso para los adultos que recurrimos en muchas ocasiones a representar conceptos y acciones abstractas, que no nos son familiares, por símbolos mucho más visualizables.

Empleo habitual de materiales con el objetivo final de favorecer, facilitar y estimular el pensamiento matemático.

El uso de recursos didácticos y materiales debería ser mas habitual cuando han sido detectados algunos problemas de aprendizaje: Grupos de alumnos con N.E.E., grupos de compensatoria o grupos de diversificación curricular.

Los materiales deberían ayudar a aprender y afianzar ideas y conceptos matemáticos básicos, algunos están diseñados con el objetivo de practicar determinadas destrezas, otros pueden usarse en una gran variedad de partes de las matemáticas, o ser excelentes instrumentos para plantear buenos problemas genuinamente matemáticos.

Los temas de números exigen practicar y dominar destrezas con agilidad: los dominós de fracciones y la calculadora, contribuirán a este propósito. Por otra parte el ábaco es un excelente modelo del sistema de numeración decimal, al tiempo que puede ser adecuado para afianzar y comprender los algoritmos de sumas y restas.

Los temas de azar precisan de la simulación y experimentación, así es habitual el uso de dados, monedas barajas, chinchetas etc..... con los que se pueden simular las situaciones de fenómenos aleatorios.

El aprendizaje de la Geometría y en concreto la mejora de la percepción espacial pasa por el uso habitual de materiales para construir poliedros, geoplanos, espejos, multicubos, mecanos, varillas, una gran variedad de polígonos etc.

Las condiciones que deben de cumplir estos materiales han sido ya estudiadas:

- Que ayuden a enseñar ideas fundamentales.
- Materiales diseñados para practicar destrezas. Ejemplo: dominós de fracciones.
- Diseñados para determinados propósitos y que ya están en las aulas: regla, transportador, escuadra,.... ¿pueden utilizarse como recursos didácticos de forma más amplia?.
- Los que sirven para varias cosas como los geoplanos.
- Algunos se utilizan ya fuera del aula: espejos, palillos, hojas de papel, ...
- Para enseñar conceptos determinados.
- Porque presentan una estructura a analizar. (Bloques lógicos)
- Como modelos para una situación matemática (cubos, regletas, bloques,...). ¿Podemos elegir qué materiales utilizar como modelos?.
- Para plantear problemas. ¿Qué problemas?. ¿Se pueden plantear problemas sobre los mismos materiales

SOBRE EL AULA MATERIA

Una de las maneras posibles de organización de un centro escolar, es la de usar aulas materia en lugar de aulas grupo. Esto ha demostrado innumerables ventajas en los centros que han trabajado de esta manera. Dos aulas materia de matemáticas son suficientes en un centro medio de unos 800-1000 alumnos para que mas del 80% de los horas de Secundaria fueran impartidas dentro de estas aulas. Ya el anticuado informe Cockroft recogía en su párrafo 604 esta manera de pensar.

"en la escuela secundaria las matemáticas deben de enseñarse en aulas especiales debidamente equipadas, la disponibilidad de estas facilita la realización de practicas adecuadas....."

Y sugería las siguientes ventajas de esta manera de proceder:

- una mayor cooperación y apoyo recíproco entre los profesores de la asignatura.
- que se observen entre si en su trabajo
- compartir más eficazmente todos los recursos disponibles
- exponer mejor el trabajo de los alumnos, en las clases.
- una utilización flexible, si un aula esta provista de ciertos medios adicionales los cambios con los colegas del departamento son fáciles y sin necesidad de preverlo con antelación.

Curiosamente pasados mas de veinte años de su publicación el informe tiene plena vigencia en este sentido, y son escasos los Centros que cuentan con aulas de matemáticas debidamente preparadas

Si el aula materia no es posible deberemos preparar recursos para llevar al aula, esto que es una complicación adicional no debería de convertirse en un obstáculo insalvable para el necesario uso de recursos.

Preparemos por tanto recursos que cumplan estas condiciones:

- Que sean fácilmente transportables
- Que nos sirvan para muchas cosas

¿cuáles son los que más juego nos han dado? estos son quizás los que mas usamos y a los que mas partido hemos sacado:

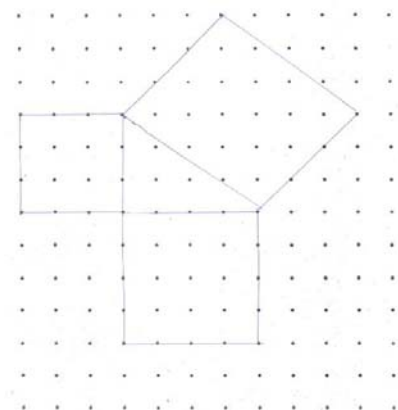
Geoplano-calculadoras-dominós y juegos de números-multicubos

SOBRE CUANDO USAR LOS RECURSOS

Hemos ya apoyado la idea de que básicamente estos deberían ser el centro del la clase de matemáticas durante toda la etapa escolar hasta aproximadamente los 16 años, eso no quiere decir que no deban ser usados en momentos concretos después de esta edad, pero su influencia en estos niveles debe ser menor.

La siguiente cuestión es en que momentos del desarrollo del currículo durante un curso son los más adecuados para el uso de recursos y materiales didácticos:

- A) Durante el proceso de diagnóstico o para detectar ideas previas o errores conceptuales. El geoplano puede convertirse en un excelente informador acerca de las ideas que los alumnos tienen de geometría: ángulos, distancias y perímetros, superficie, polígonos..etc....



Utilizando el geoplano para comprobar el teorema de Pitágoras, pudimos observar que la mayoría de los alumnos mostraban serias dificultades con los conceptos de perpendicularidad y paralelismo. Esto debería reconducir el planteamiento de actividades que estaba realizando y programar mas actividades que tuvieran como objetivo vencer algunas ideas erróneas sobre estos conceptos básicos para el aprendizaje geométrico.

- B) La construcción del conocimiento. Deben de servir de apoyo a la consolidación de conceptos, a la creación de modelos que sustenten los conceptos matemáticos. La calculadora científica es un excelente recurso para introducir el concepto de logaritmo. En ningún sitio se desarrollan mejor los conceptos sobre superficie, medida de áreas y unidades que sobre un geoplano.
- C) Para la práctica de destrezas y rutinas básicas, no hemos visto nunca a un alumno hacer mas comparaciones, operaciones, simplificaciones o pasos a decimal y viceversa, de números racionales que durante el manejo en clase de un

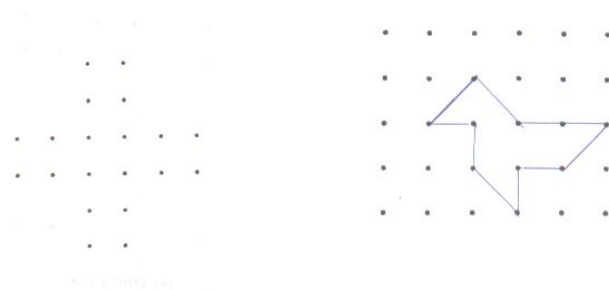
domino de fracciones, su uso en clase además atesora todos los valores educativos del juego .

D) Fuente inagotable de buenos problemas matemáticos. Los materiales y recursos aparecen de manera natural durante el proceso de resolución de problemas, problemas que son:

1) sugeridos por los propios recursos

Tanto el geoplano, como la calculadora son fuente inagotable de gran cantidad de buenos problemas matemáticos.

Cuantos puntos debo de eliminar para estar seguro de que no se puede hacer ningún cuadrado en esa trama, claro el problema tiene sentido si intento buscar el mínimo.



o la realización de un problema-tema, ejemplo los polígonos pajarita.
¿Cuántos hay?

2) o recursos que son en muchas ocasiones modelo para resolver determinados problemas.

No pocos alumnos, incluso de más de 16 años, necesitan multicubos para el resolver el problema del cubo pintado.



- E) Por último los recursos didácticos deberían estar presentes en el proceso de evaluación, si han estado presentes en todo momento no sería muy deseable que desaparecieran en el momento de la evaluación. "si las estructuras conceptuales de los alumnos están íntimamente ligadas al uso de materiales físicos, se les debe de permitir que usen estos materiales para que demuestren lo que saben durante la evaluación"

Construir el tetraedro truncado a $\frac{1}{3}$ de la arista es un problema que generalmente se apoya en el uso de piezas triangulares y hexagonales para construir los poliedros. Un alumno debería contar con esas piezas si es preguntado durante una prueba por ese poliedro.

Es curioso que muchos profesores prohíben las calculadoras en los exámenes, cuando todos sabemos que nuestros alumnos las usan en clase, aunque hayan sido prohibidas, y por supuesto en casa. Estamos sin duda hurtando la posibilidad de que sean usadas correctamente e impidiendo la realización de una gran cantidad de problemas que solo pueden plantearse con su uso.

