OAOA MATEMÁTICAS. CURSO CTIF-SUR. 25 y 27 de enero 2021.

Jesús Serrano Higueras @jserrano

Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0

Contenido

Inicio 2

Primeros contactos con OAOA Matemáticas 2

Tony, ¿qué es OAOA? 2

Referencias teóricas 3

Autonomía como objetivo de la educación 4

Marcos entrevista a Tere sobre OAOA y diversidad 4

Materiales y recursos 5

Regletas 5

Juego libre 6

Escaleras 6

Trenes 7

Torres 8

Fracciones 9

Otros usos 10

Geoplano 11

Tangram 12

Calculadora 12

GeoGebra 12

Otros recursos 13

Números y operaciones 13

La suma 15

La resta 15

La multiplicación 16

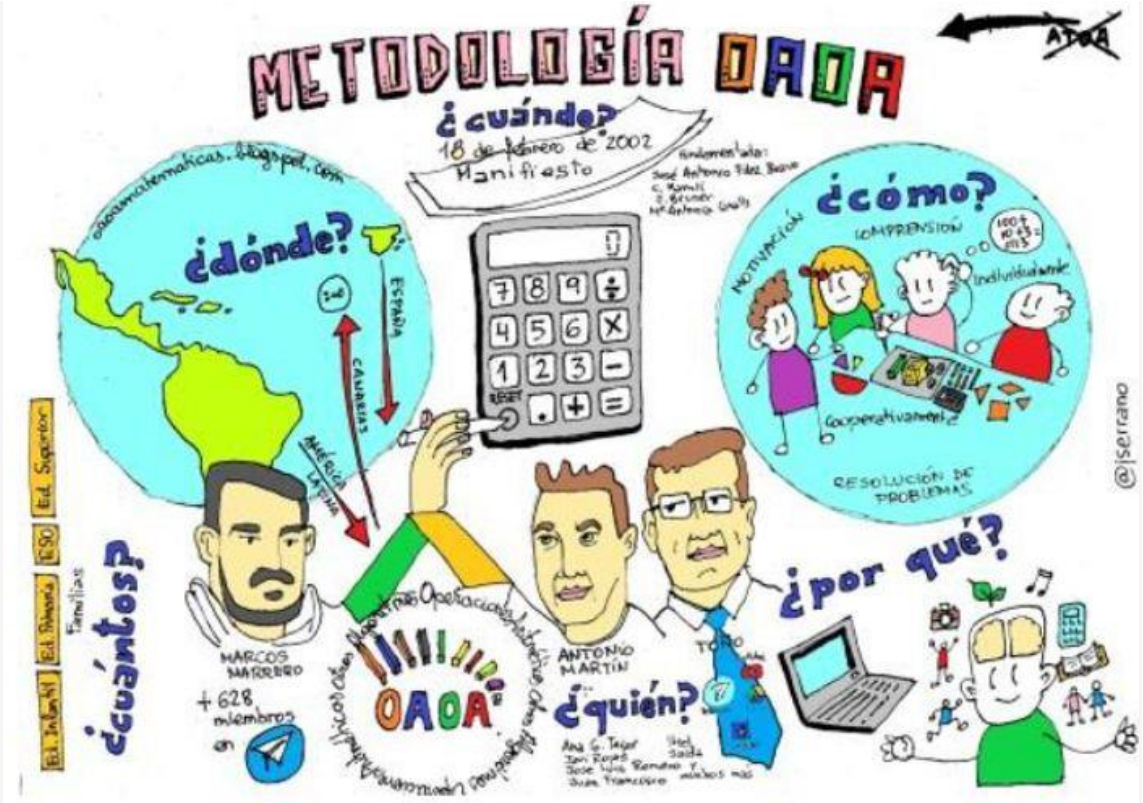
La división 17

Números racionales 17

"Pá la saca" 18

Inicio

Primeros contactos con OAOA Matemáticas



Tony, ¿qué es OAOA?

Referencias teóricas

La base teórica de este movimiento es que *el alumno es el que construye las matemáticas, a través de su actividad va descubriendo conocimiento*. Este movimiento de renovación pedagógica, recopila buenas prácticas incluyéndolas en su "saco matemático" se basa en autores como:

- José Antonio Fernández Bravo
- Constance Kamii
- Jerome Bruner
- Mª Antonia Canals
- Madeleine Goutard
- Caleb Gattegno
- y otros autores

“El conocimiento lógico-matemático es construido por cada niño desde dentro. No puede ser descubierto o aprendido por transmisión desde el entorno, a excepción de los signos matemáticos convencionales y el sistema de notación, que constituyen la parte más superficial de la aritmética.” C. Kamii

"Hay que evitar enseñar inútilmente y el mostrar al niño lo que él puede descubrir por sí solo y a su manera." M. Goutard

El movimiento OAOA, a través de las actividades que desarrolla en el aula:

- Mejora el cálculo mental en todos los niveles desde Educación Infantil.

- Dota a los alumnos de flexibilidad y creatividad matemática. Los alumnos tienen la posibilidad de crear sus propias maneras de cálculo, o tienen autonomía intelectual para decir qué estrategia es la más óptima en cada caso.

- Utiliza la calculadora, desde la Educación Infantil, como una herramienta didáctico-tecnológica excelente para la mejora del cálculo mental y la estimación, el trabajo autónomo (autocorrección) y cooperativo, el trabajo científico (búsqueda de hipótesis, regularidades y patrones…) y el cálculo exacto de operaciones poco frecuentes.

- Aumenta las experiencias manipulativas y vivenciales por parte del alumnado que, no sólo generan mayor motivación, sino que, además repercuten en una mejor comprensión de los contenidos, mayor carácter de aplicación y una metodología fundamentalmente competencial.

Autonomía como objetivo de la educación

"Ser autónomo es tener confianza y esto se consigue en cualquier actividad en la que el niño rompa las cadenas que tiene sobre la opción de decidir" J. A. Fernández Bravo

Atendiendo a J. A. Fernández Bravo, las actividades que se realicen en el aula deben:

- respetar las experiencias del niño
- proponer una situación modelo de percepción para trabajar el concepto o la relación
- suponer un desafío o un conjunto de desafíos
- basarse en ejemplos y contraejemplos para verificar o refutar las conclusiones obtenidas.

"Hay que dejarle la mayor iniciativa posible en la construcción del edificio matemático." M. Goutard.

Marcos entrevista a Tere sobre OAOA y diversidad

Materiales y recursos

Haciendo referencia a las etapas del desarrollo cognitivo de **J. Bruner**, el movimiento OAOA concibe el aprendizaje de las matemáticas en tres fases:

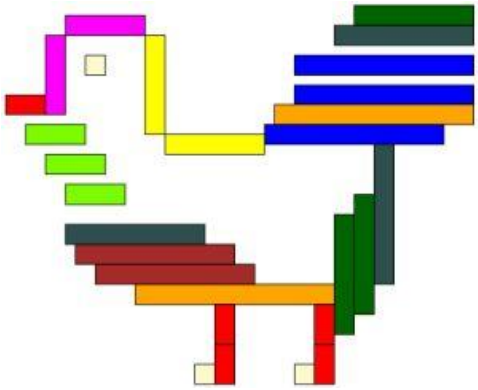
- Manipulativa
- Icónica (dibujo o representación)
- Simbólica (lenguaje)

M. Goutard (1964) distinguía tres fases en el empleo del material:

- La investigación empírica
- El esfuerzo de sistematización
- El conocimiento de las ideas fundamentales

M. Goutard defiende el uso de las regletas indicando que los descubrimientos empíricos que realizan los niños al utilizarlas "no son más que la primera fase de un proceso que lleva a los alumnos a comprender las ideas básicas".

Regletas



Las regletas Cuisenaire son un material polivalente que, por su capacidad para modelizar las relaciones matemáticas de los números y para trabajar con aspectos geométricos y espaciales, permite trabajar casi todos los contenidos que aparecen en el currículo de Ed. Infantil, Ed. Primaria e incluso contenidos de Ed. Secundaria y Bachillerato.

Las regletas Cuisenaire son, probablemente, el mejor material manipulativo para el estudio de las fracciones como operadores y como pares ordenados

Caleb Gattegno

Juego libre

El juego libre pretende que los alumnos se familiaricen con el material y que comiencen a descubrir sus características:

- Tienen distinto tamaño y color
- A igual color, igual tamaño
- Están graduados en longitud
- Pueden ser sustituidos por dos de otro color, y viceversa

Sesión: 20´ a 30´ diarios **Temporalización**: *Ed. infantil*: semanas o meses. *Ed. Primaria*. Una o varias sesiones.

Dos fases:

- *Construir cosas*. Esta fase termina cuando empiezan a realizar construcciones elaboradas y con simetrías.
- *Actividades dirigidas*. En esta fase el docente ofrece diversos juegos para que los alumnos reconozcan y comparen las regletas por tamaño, color y ordenamiento. Durante estas actividades los alumnos deben registrar por escrito lo que hacen.
    - *Ed. Infantil*, mediante manchas de color al principio, después por las iniciales de los colores de las regletas y más tarde por números

N b **b r r r R**

En Ed. *Primaria*, como ya se habrá establecido, al finalizar la Ed. Infantil, que la regleta blanca es la unidad de medida, las expresiones anteriores serán 9 + 1 y 1 + 2 + 2 + 2 + 4, respectivamente.

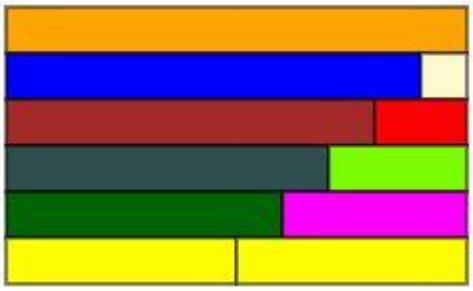
Escaleras

Las escaleras se forman teniendo en cuenta el número de peldaños, la distancia entre peldaños consecutivos y teniendo en cuenta el primer y último peldaño.

Se les invita a los alumnos a hacer actividades como:

- hacer dos o tres escaleras distintas y compararla con los compañeros,
- que empiecen por la regleta..., y compararla con los compañeros,
- que empiecen con la regleta roja, que tengan la altura de la verde y compararla con los compañeros

Siempre se les indica que expresen lo que han hecho.

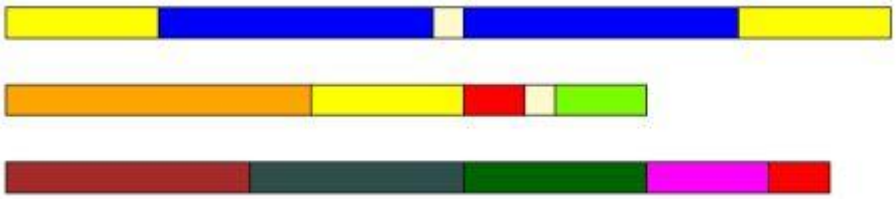


A partir de ellas se pueden trabajar los números ordinales, los pares e impares y los complementarios, entre otros conceptos matemáticos.

N = A + b = m + r = n + v = V + R = a + a

Trenes

Los trenes (regletas unidas por los extremos) nos ayudan a introducirnos en las operaciones matemáticas, ya que la longitud de las regletas tiene las mismas propiedades que los números, y además permiten que los visualicemos.

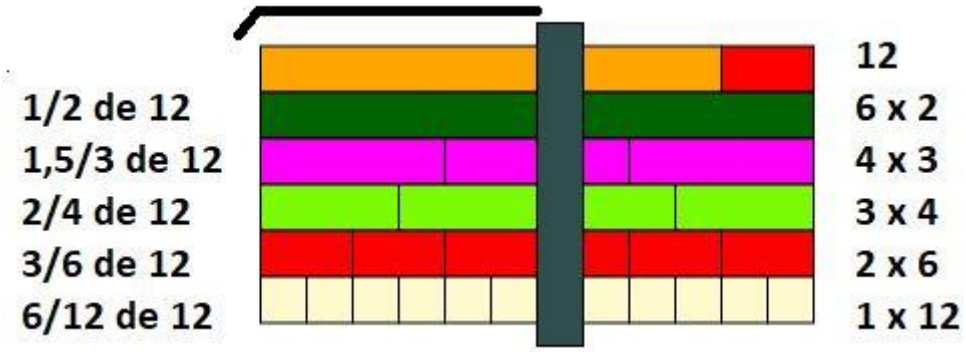


Los **trenes de regletas de distintos colores** los relacionamos con las sumas. Podemos proponer a los alumnos que creen trenes, que los comparen con sus compañeros y que registren lo que van haciendo.

a + A + b + A + a > m + n + V + R + r > N + a + r + b + v

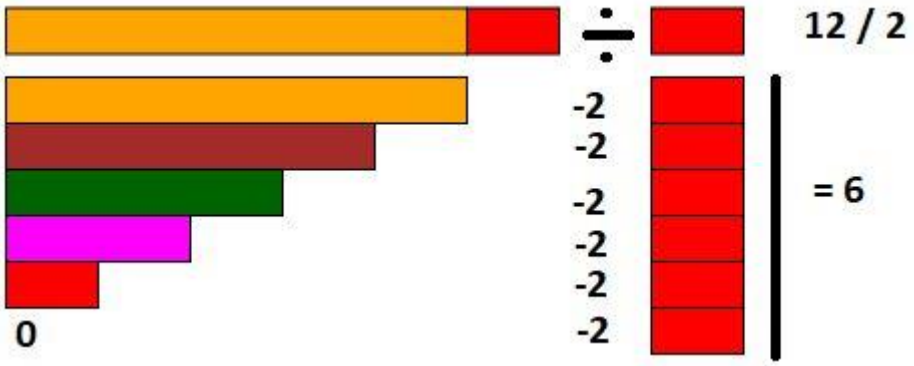
A partir de juegos e investigaciones irán descubriendo propiedades de las sumas como: la conmutatividad, la asociatividad, la compensación, ... También se darán cuenta de que la resta es la inversa de la suma e irán descubriendo expresiones algebraicas que les empoderará en el dominio del mundo de los números.

Al hacer **trenes de regletas del mismo color** aparecen las multiplicaciones, los factores y la división.



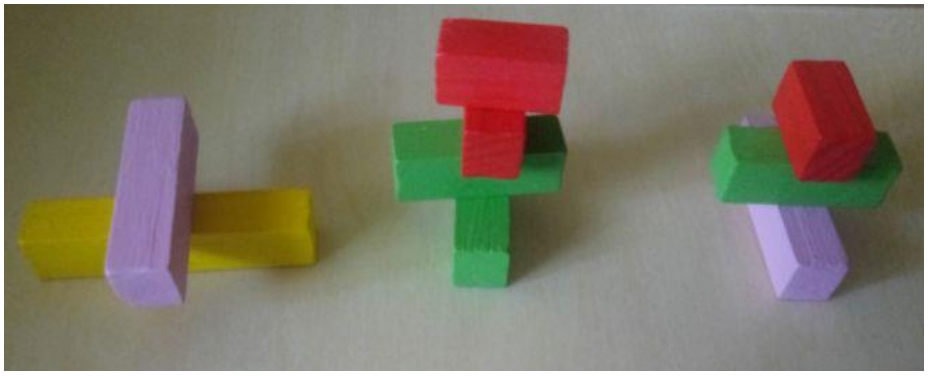
Con las regletas nos damos cuenta de:

- que la operación inversa de la multiplicación es la fracción,
- las relaciones entre fracciones, apareciendo las fracciones equivalentes,
- los factores de los números: primos o compuestos
- los números pares (trenes de regletas rojas) o impares
- que la división puede verse como forma resumida de restas repetidas



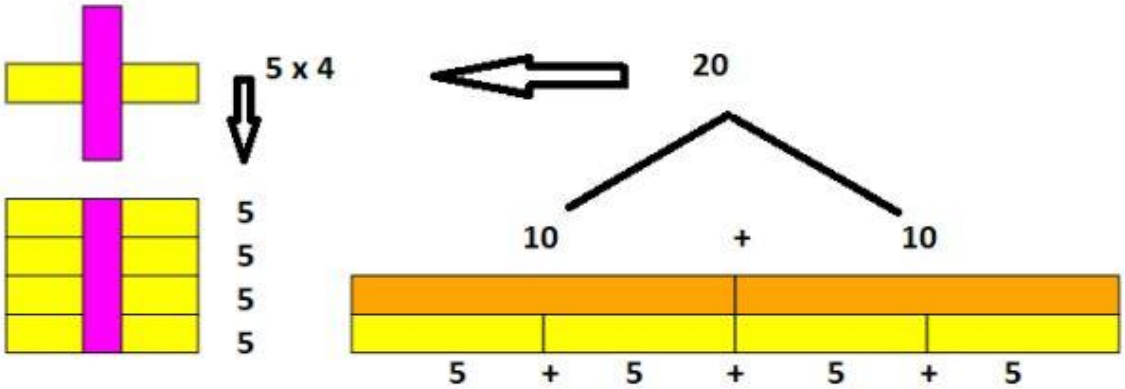
Torres

Las torres y las cruces están formadas regletas superpuestas unas sobre otras. Los elementos que componen estas estructuras multiplicativas son *factores* y su valor el *producto*.



5 x 4 **3 x 3 x 2 x 2** **4 x 3 x 2**

Para conocer el valor de estas multiplicaciones se realizan varias manipulaciones.



Las torres de un solo color de un solo color se pueden convertir en una "L" y se representan con los *exponentes*.

$2^3 = 2 \times 2 \times 2$

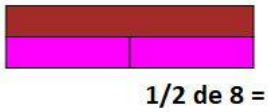
$\sqrt[3]{2^3} = 2$

Las raíces se ven como la operación inversa de las potencias.

El estudio de los exponentes es importante para el conocimiento de nuestro de sistema de numeración.

Fracciones

Las fracciones se pueden percibir como:



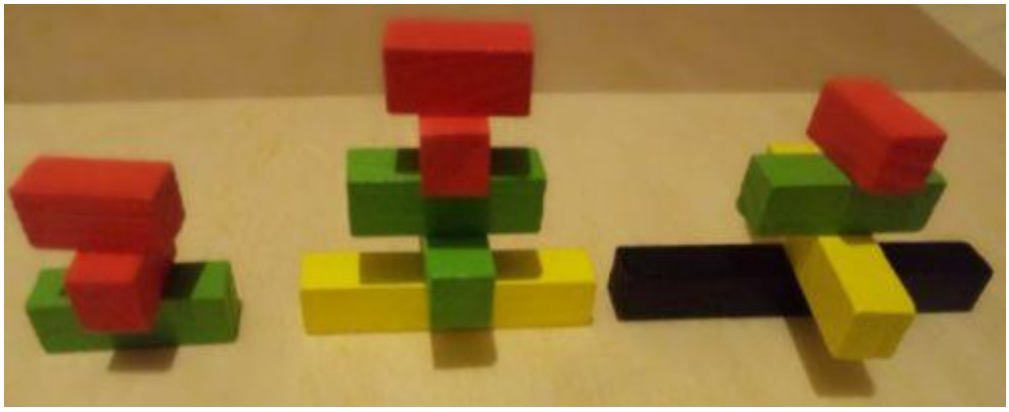
$\frac{1}{2}$ (b, r)

- ***Operadores***. Como inverso a la multiplicación. Existen dos posibilidades para expresar las relaciones entre las regletas.
- ***Pares ordenados***. Cuando se define como una magnitud medida por otra.

Se deben realizan investigaciones para que lleguen a comprender el concepto de fracciones equivalentes. Por ejemplo, el par ordenado de la imagen se puede expresar como (1b,2b). Si en lugar de 1 regleta blanca cogemos una regleta roja, ¿cómo sería la expresión del par ordenado? ¿y si fuera una verde? y así. ¿Se pueden expresar de otro modo todos estos pares? ¿Cuál es el valor de cada uno?

Otros usos

En Ed. Primaria se trabajan los conceptos de ***mcd*** (máximo común divisor) y ***mcm*** (mínimo común múltiplo). Con las regletas Cuisenaire es fácil descubrirlos comparando las torres que representan a los números que se estén trabajando.

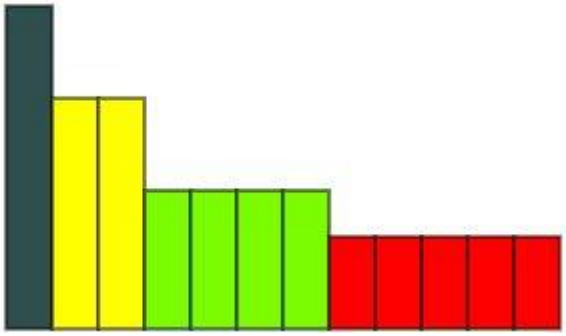


3 x 2 x 2	**5 x 3 x 3 x 2 x 2**	**7 x 5 x 3 x 2**
12	**180**	**210**

El mcd es *la mayor subtorre que está contenida en todas las torres*, con lo que tenemos que el mcd (12,180,210) = 2 x 3 = 6

El mcm es *la torre más corta que se puede hacer en la que estén contenidas todas las torres*. En el ejemplo vemos que la torre de la izquierda está contenida en la del centro, con lo que no la vamos a utilizar. Además, nos damos cuenta de que la del centro, tiene el doble de regletas rojas y verdes que la de la derecha, y que poniendo una verde y una roja en la de la derecha, esta última va a contener a todas las demás, con lo que hemos descubierto el mínimo común múltiplo, que será el siguiente mcm (12, 180, 210) = 7 x 5 x 3 x 2 x 3 x 2 = 210 x 6 = 1.260

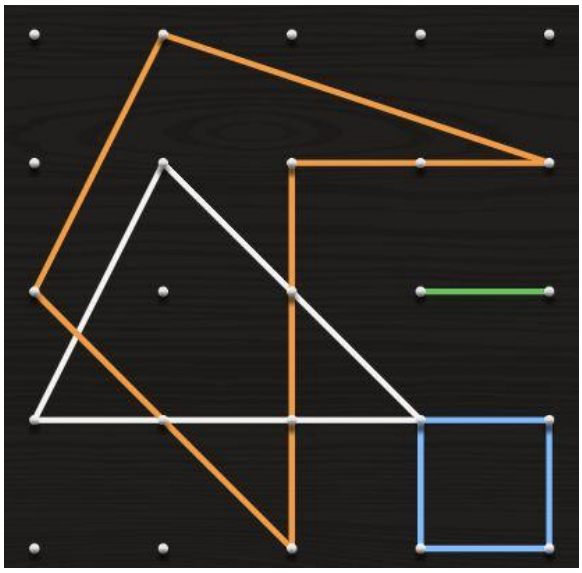
Si queremos utilizar estos factores para trabajar conceptos de estadística como la moda o la mediana; basta con colocarlos por colores.



Buscar el color que más se repite, que en estadística se llama la ***moda***. La regleta que ocupa la posición central es la ***mediana,*** como en este caso el número de regletas es par, hay que hacer la media aritmética de los dos centrales.

Geoplano

El geoplano es un material manipulativo que nos ayuda a entender la geometría plana.



Se pueden realizar actividades de:

- Estudio de rectas y ángulos

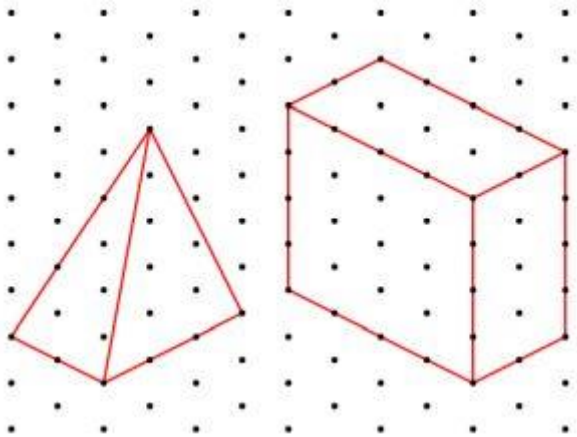
- Clasificación de polígonos

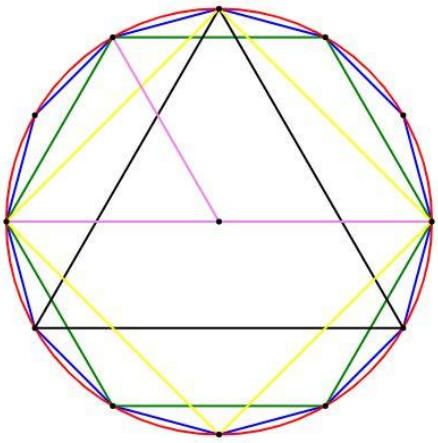
- Análisis de áreas y perímetros

- Estudio de Teoremas geométricos

Con el geoplano circular se pueden trabajar los aspectos geométricos relacionadas con esta figura y con los polígonos inscritos.

El geoplano isométrico nos ayuda a representar en el plano cuerpos geométricos y figuras con volumen.



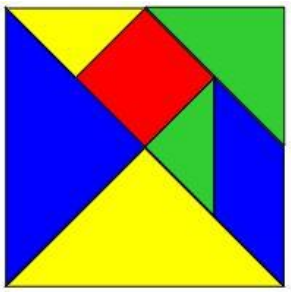


Para saber más.

- Puntmat. Geoplanos y pensamiento exhaustivo.
- Gutiérrez A. y Fernández A. (1985). Actividades con el geoplano para la EGB. Papeles de Enseñanza de las Matemáticas. Colección de monografías nº 1. Universidad de Valencia. [Recuperado de https://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/textospdf/GutFer85a.pdf]

Tangram

El Tangram es un material manipulativo que nos permite trabajar aspectos geométricos y espaciales:



- Formas poligonales

- Simetrías: axial y especular

- Rotaciones y traslaciones

- Modelos, patrones

Para saber más.

- Página de Puntmat. http://puntmat.blogspot.com/search?q=tangram
- Página de NRICH. https://nrich.maths.org/search/?search=tangram&tab=1&fs=111110000000111

Calculadora

La calculadora es una herramienta tecnológica desaprovechada en la escuela, a pesar de que en el currículo se establece su uso. El movimiento OAOA fomenta su uso desde Ed. Infantil para:

- Conocimiento de la calculadora
- El aprendizaje de la numeración y de las operaciones
- El factor constante, para trabajar series numéricas
- Cálculo mental, calcular números grandes
- Realizar investigaciones
- Comprobar resultados, autocorrección
- Resolución de problemas
- Otros usos

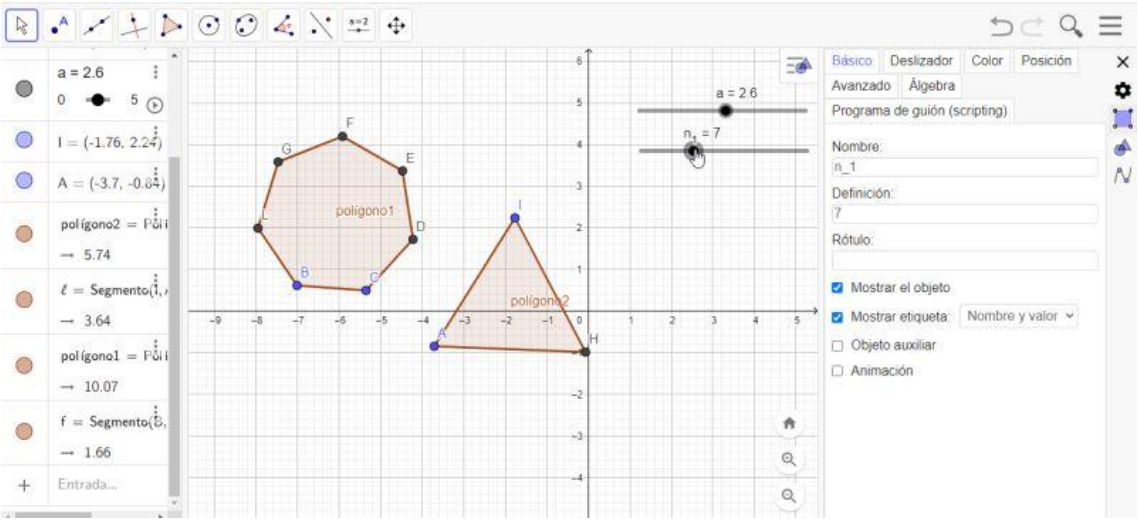
GeoGebra

GeoGebra es una herramienta tecnológica polivalente que ayuda al desarrollo de gran parte del currículo de Matemáticas de todos los niveles educativos. Existen multitud recursos abiertos (REA) disponibles en su web sobre:

- Geometría
- Numeración y operaciones
- Estadística y probabilidad

- Resolución de problemas
- Otros

También se puede realizar creaciones propias en el programa GeoGebra Clásico para investigar sobre el comportamiento de aspectos que se estén trabajando en clase.



Otros recursos

- Tabla del 100
- Recta numérica
- Policubos
- Bloques lógicos
- Bloques multibase
- Instrumentos de medida (tiempo, longitud, masa, capacidad)
- Materiales caseros y juegos
- Papiroflexia
- Láminas de colorear: números romanos, sumas y multiplicaciones.
- Láminas para recortar: poliedros,
- Recursos multimedia: Math Playground, Toy Theater, "Quelis".

Números y operaciones

El conocimiento lógico-matemático es construido por cada niño desde dentro. No puede ser descubierto o aprendido por transmisión desde el entorno, a excepción de los signos matemáticos convencionales y el sistema de notación, que constituyen la parte más superficial de la aritmética.

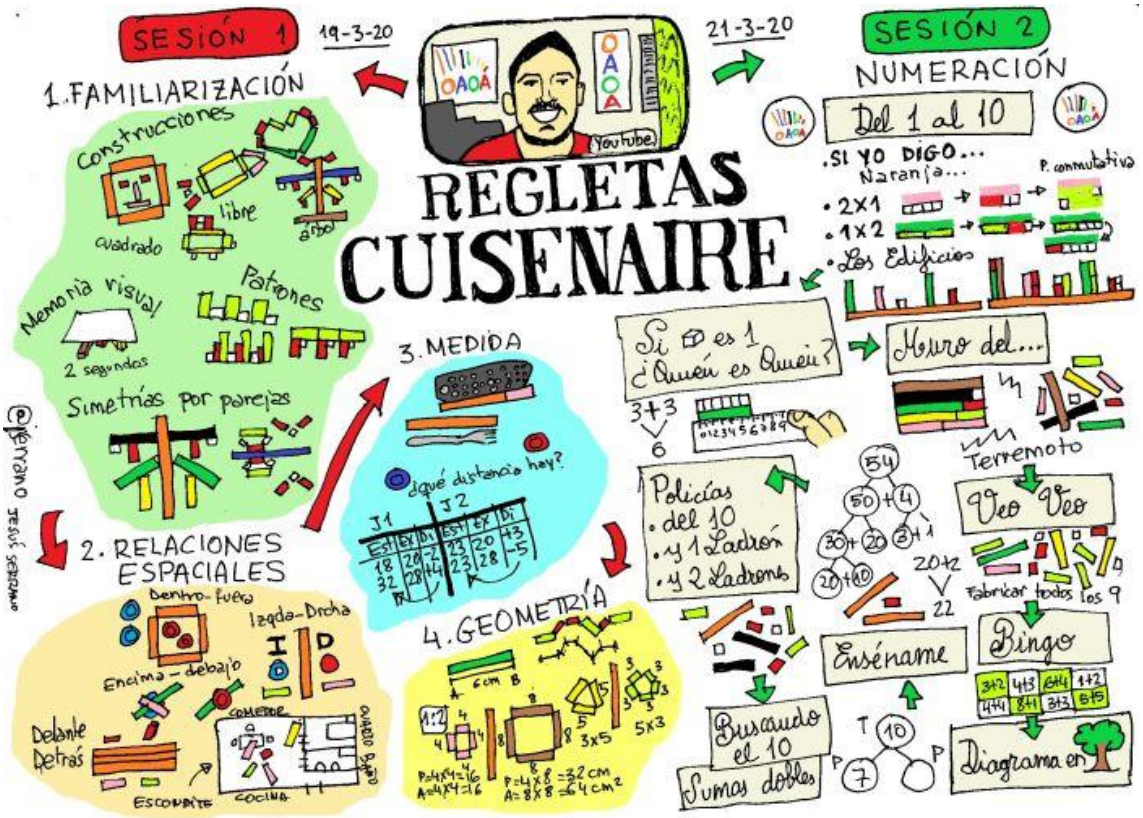
Constance Kamii. (El niño reinventa la aritmética)

Fernández Bravo subraya que debemos conseguir que el niño comprenda, antes de enunciar cualquier concepto o relación.

Por otro lado, **Ángel Alsina** considera que la comprensión del número implica:

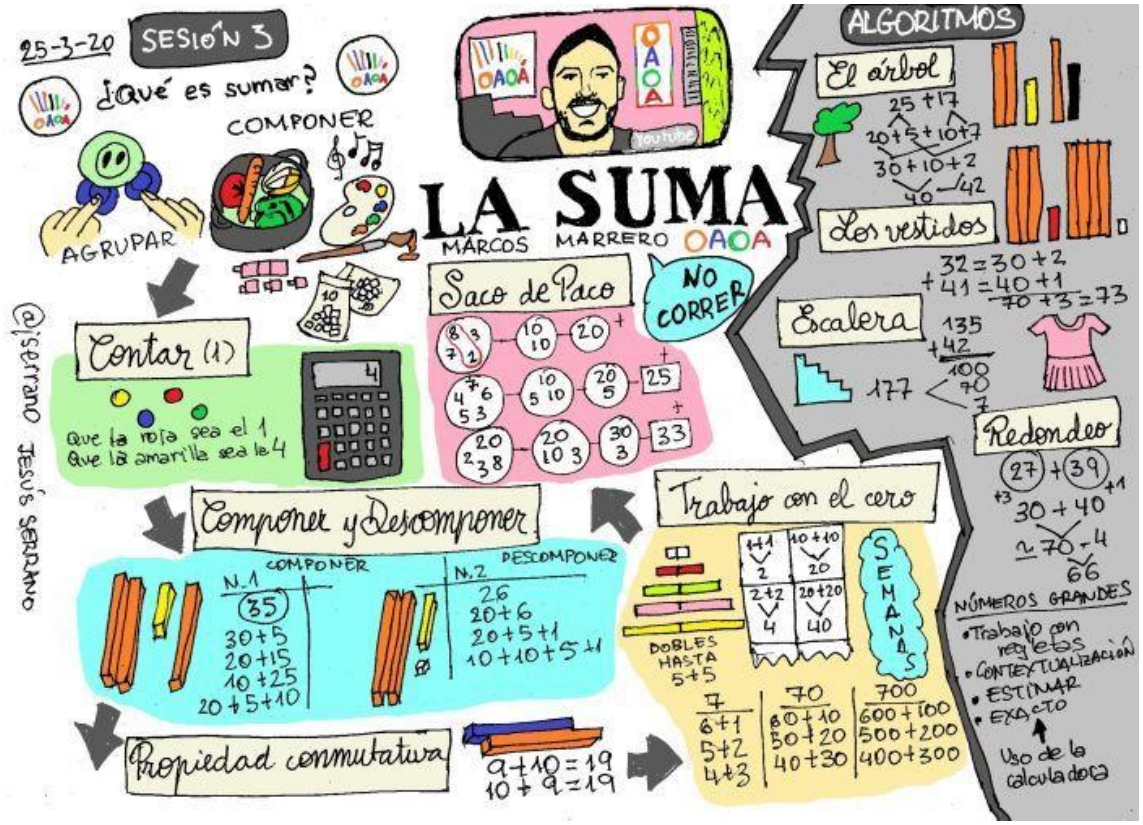
- El reconocimiento de los números, saber contar los objetos que hay en un grupo (cardinales)
- La situación de los números en la línea numérica (ordinales)
- La comparación de los números (descomponer, estimar)
- El uso de referentes numéricos (potencias de 10, dobles, mitades, porcentajes...)
- El valor posicional de los números (sistema de numeración decimal)
- La representación de los números (numérica y literalmente, relaciones entre fracción-porcentaje-decimal)

Al jugar con las regletas, los alumnos han investigado sobre casi todos los elementos que menciona Alsina y está en disposición de operar con ellos a nivel numérico.



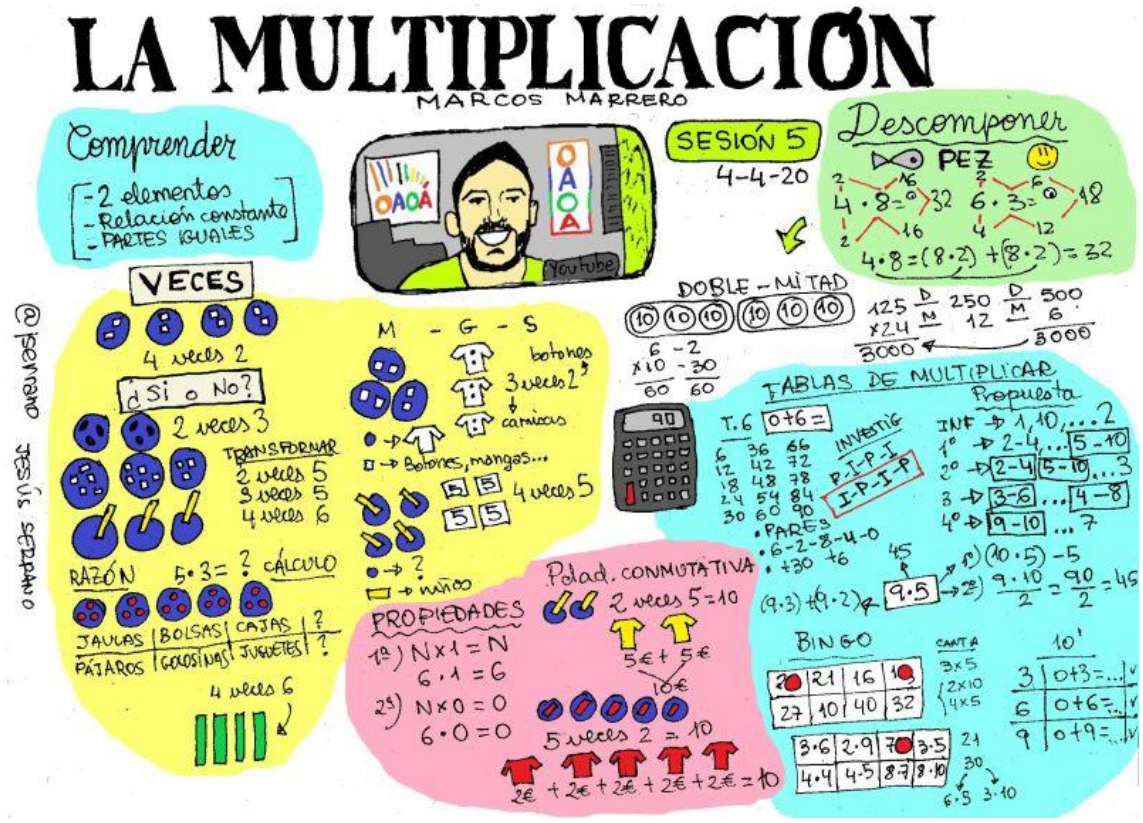
Enlaces a las sesiones: sesión 1 y sesión 2.

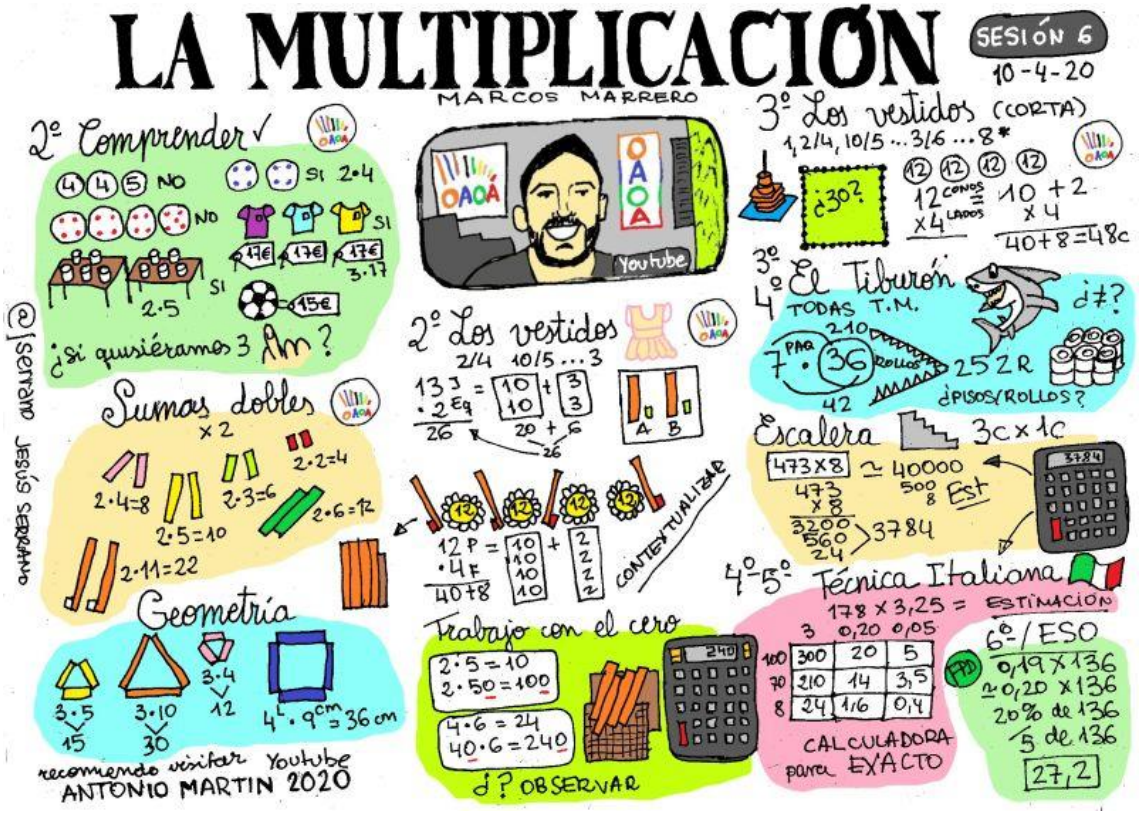
La suma



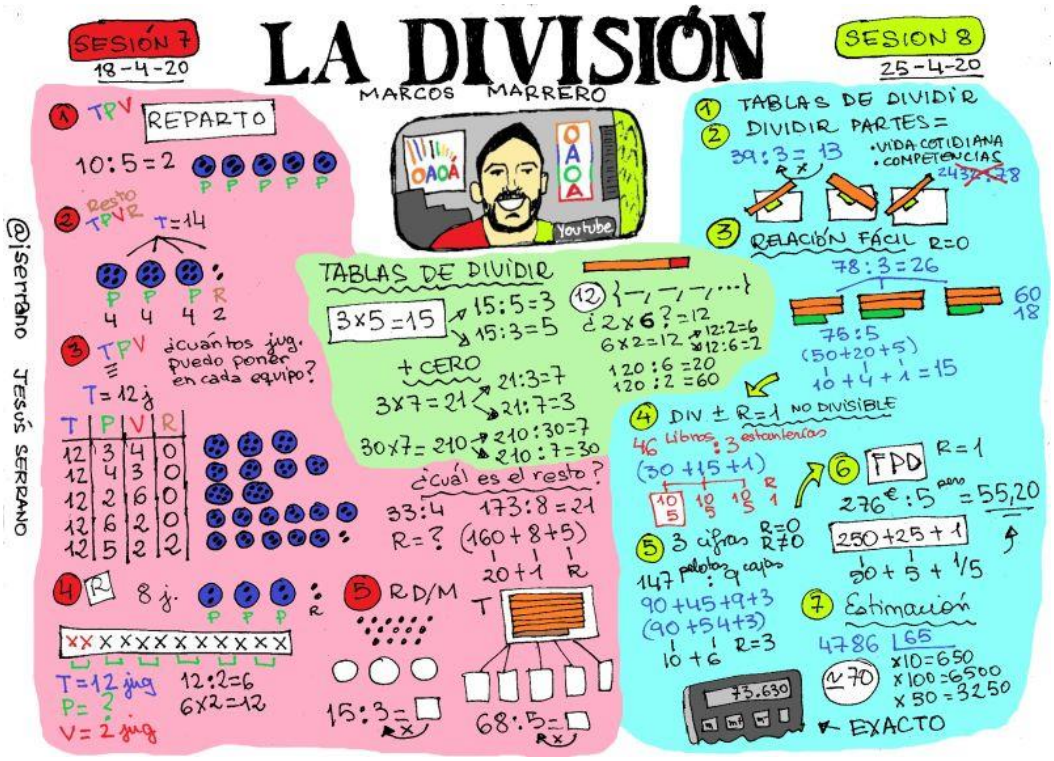
La resta

La multiplicación



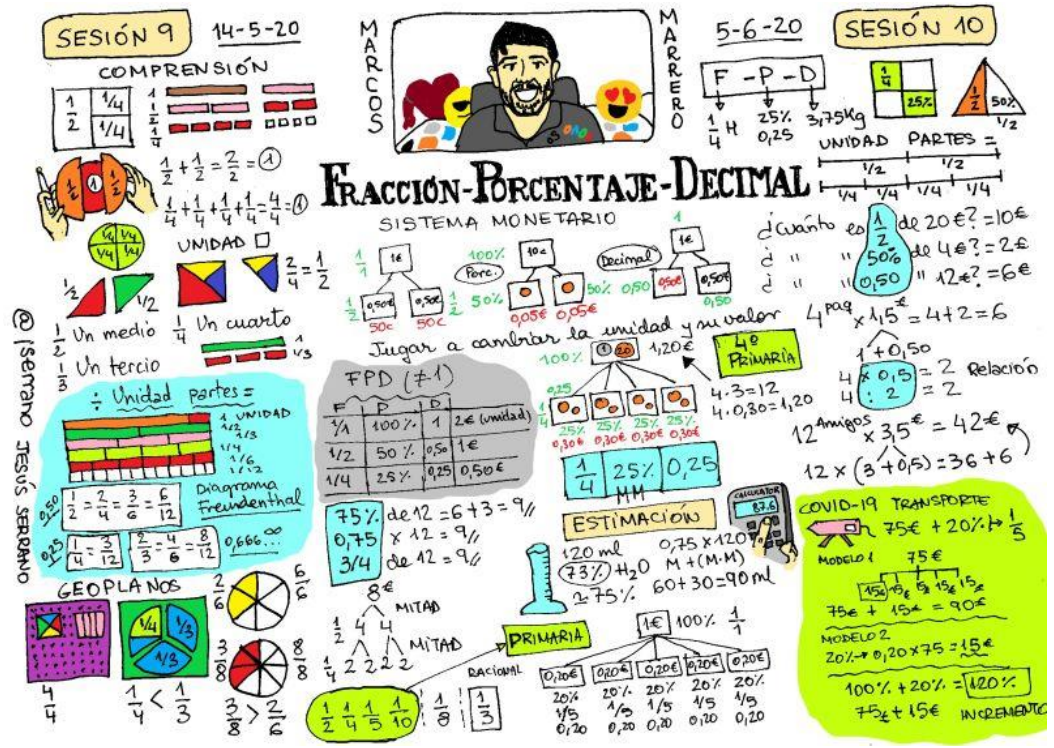


La división



Videos de las sesiones de Marcos Marrero sobre división. Sesión 7 y sesión 8.

Números racionales



Videos de Marcos Marrero sobre las relaciones de fracción-porcentaje-decimal. sesión 9 y sesión 10.

"Pá la saca"

- Página OAOA Matemáticas. http://oaoamatematicas.org/
- Canales de Youtube: Tony Martín; Marcos Marrero
- Página PuntMat. http://puntmat.blogspot.com/
- NRICH. https://nrich.maths.org/
- Tocamates. http://www.tocamates.com/
- Espacio de Jordi Esteve. https://sites.google.com/site/espaijordiesteve2/home

Autoría: Jesús Serrano Higueras. Enero 2021. @jserrano

Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0