

EMOCIÓN-ARTE: MATEMÁTICAS EN PERSPECTIVAS.

Noé Carrero Torres

noecarrerotorres@gmail.com

I.E.S Azuer, Manzanares, Ciudad Real, España

Núcleo temático: V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Modalidad: T

Nivel educativo: Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Palabras clave: Aprendizaje significativo, matemáticas emocionales

Resumo

Las matemáticas son la manera de mirar al mundo y por tanto no podemos separarlas de su contexto, la cultura. En este taller crearemos diversas técnicas para desarrollar el currículo de matemáticas a través de la cultura, o lo que es lo mismo, entender el mundo a través de las matemáticas. Manipularemos números, correremos a la aproximación más cercana de un número, analizaremos cuadros de arte, poesía, usaremos fotos, personajes famosos para hablar de números negativos, de pendientes, de funciones. Todo cobrará un significado personal dependiendo de cada uno.

Al final, seremos capaces de mirar de otra forma a la enseñanza de las matemáticas, siendo conscientes que los conceptos abstractos son los mismos, pero que dependiendo de la cultura representan cosas distintas. Con todas estas herramientas seremos capaces de diseñar lecciones distintas que se adapten a nuestra realidad, a nuestro aula.

Todo cambio nace de un problema, de una necesidad. Antes de escuchar nuevas ideas es importante tener claro qué se pretende conseguir, qué estamos buscando, qué nos ha traído a este taller. Así qué antes de comenzar me gustaría respondiesen a las siguientes preguntas. ¿Qué deseo cambiar? ¿Por qué lo quiero cambiar? ¿Qué es lo que no funciona en mi clase? ¿Qué funciona bien en mi clase? El siguiente taller pretende que los asistentes realicen las actividades como si fuesen estudiantes, para que desde su propia experiencia analicen el impacto de una nueva forma de trabajar en el aula. ¿Listo para el cambio? Pues adelante con las siguientes actividades.

1) ¿Y tú cómo piensas?: Cómo reciben los alumnos la información

Lo primero es analizar el medio en el que me encuentro, ya que, lo que funciona en un determinado lugar no tiene porqué hacerlo en otro. Debemos obtener información de nuestro

alumnos cuanto antes. El profesor debe saber cómo piensan sus alumnos, cómo perciben la información para adaptar su clase a dicho medio. Aún más importante aún es que el propio alumno identifique cómo trabaja, cómo piensa, que aprenda a conocerse para este viaje que pretendemos que sea el inicio de un aprendizaje continuo. Veamos algunas actividades encaminadas a conocer(se):

1A) Los Puntos Cardinales.

Como comienzo vamos a colocarnos en este aula en el punto que mejor nos represente de los cuatro puntos cardinales con las características de cada uno de dichos puntos cardinales:

- Norte: le gusta trabajar lentamente, comprender bien el problema antes de empezar.
- Sur: Les gusta obtener la solución rápidamente. No hay que entender todo perfectamente, les gusta probar hasta que dan con un resultado que parece coherente.
- Este: Cuando están en grupo les gusta que todos se encuentren cómodos, les gusta escuchar las ideas de todos antes de decidir que métodos van a aplicar.
- Oeste: No necesitan entender todo, basta con encontrar alguien que sepa hacerlo y les explique cómo hacerlo.

Es un buen punto de partida para que acepten su forma de pensar, de trabajar y que no asocien la velocidad de trabajar con ser mejores en matemáticas. Aprovechando la información obtenida podemos organizar la clase eficientemente. Les recomiendo agrupar a un estudiante “Norte” con un “Sur”. Al principio se desesperarán. pero luego van a ver lo bueno que es tener trabajando a una persona que no para de producir ideas con otro que necesita asegurarse de que las ideas son buenas antes de llevarlas a cabo.

1B) Formas de pensar: problemas de Jo Boaler

Hay muchas formas de resolver un problema, tantas como formas de pensar. Para ello les animo a que resuelvan entre problema visual de la página web www.youcubed.org y comparen su resultado con su compañero. Si en el primer caso ($n=1$) hay 4 cuadrados, en el segundo ($n=2$) hay 9 cuadrados, en el tercero ($n=3$) hay 16 cuadrados. ¿Cuántos cuadrados habrá en el caso 100 ($n=100$)?



Ilustración 1: Ejemplo de problema visual

1C) Estimadas Matemáticas

Aquí vamos a aprender a utilizar y estimular la intuición matemática en nuestras clases de matemáticas. Utilizando la página web www.estimate180.com, [vamos a deducir la altura de una noria o los metros de un papel de cocina. Al principio la suerte jugará un un papel excesivamente importante, pero poco a poco iremos desarrollando pensamientos y métodos matemáticos para intentar alcanzar una “educated guess”.](#)

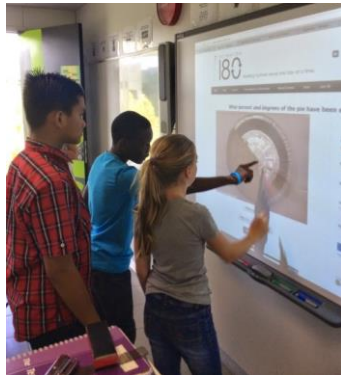


Ilustración 2: Alumnos resolviendo un problema de estimación

2) ¿Cómo quiero que se sientan mis alumnos en clase?

Está claro que todos queremos que nuestros alumnos se sientan a gusto en clase. Diversos estudios demuestran que un ambiente distendido es fundamental para el aprendizaje del alumno. No obstante, ¿trabajamos la parte emocional en nuestro aula? No queremos que el

alumno se desanime y tire la toalla, pero, ¿Estamos dispuestos a invertir 10 minutos de nuestro currículo para obtener mucho más de lo invertido?

2A) Sus logros matemáticos depende de ellos.

Para mi lo más importante es romper el falso mito de que no son buenos en matemáticas y nunca podrán volver a serlo. Y para ello me baso en la ciencia y en los estudios de Carol Dweck que habla de la importancia del “*growing mindset*” y de la importancia de practicar para conseguir ser bueno en algo. La ciencia está de nuestro lado, y se ha demostrado que el cerebro es plástico y que las neuronas y sus conexiones se multiplican. Por lo tanto depende de nosotros el poder llegar a ser buenos en matemáticas.

2B) Errar es de sabios.

Aquí vuelvo a utilizar estudios de Jo Boaler en el que se muestra que aprendemos cuando se realizan conexiones neuronales en nuestro cerebro. Cuando nos equivocamos y comprendemos en qué nos hemos equivocado, nuestro cerebro produce conexiones neuronales y esto crea un aprendizaje significativo.

3) ¿Cómo voy a transmitir la información?

Lo que funciona en un aula no tiene por qué hacerlo en otra. ¿Qué es lo que falta? ¿Qué falla? ¿En qué se diferencia un aula de otra? La cultura. La forma de pensar de un Español y de un Estadounidense es distinta, como lo son las vivencias de un Mejicano. Toda esa interculturalidad se tiene que reflejar e incluso guiar la clase.

3. 1- LA LUZ: Son el tipo de actividades diseñadas para entender y afrontar un concepto desde diferentes puntos de vista, incluyendo el *quinestésico* y el *visual*.

3.1.A) Actividades con la recta numérica

¿Cómo funciona la regla de los signos? Para ello vamos a realizar el siguiente juego en el que usted caminará por los números. Originalmente estamos orientados hacia los números positivos pero cada vez que veamos un signo “-“ vamos a girar 180°. De este modo “- -“ es “+” ya que dos giros de 180° nos colocan en nuestra posición original.

El resto de la actividad es tan fácil como avanzar por la recta numérica que hemos colocado previamente en el suelo. Por ejemplo: -2-(-12).

El alumno se sitúa originariamente en el primer número, es decir, en el -2. Desde ahí gira dos veces, por lo que seguirá mirando hacia los números positivos. De ahí caminará 12 unidades en positivo. Si desde el -2 camina 12 unidades en positivo, llegará al 10.



Ilustración 3: Alumnos y padres usando la recta numérica

3.1.B) Algebra tiles

Usando las “algebra tiles” vamos a realizar operaciones con enteros manipulando. Por ejemplo, los signos + en verde y los - en rojo (¿estar en números rojos?). Utilizaremos las fichas verdes para los números positivos y las rojas para los negativos. De este modo, por ejemplo: $-7+5 = \text{-----}++++$. El paso siguiente será cancelar una ficha roja con una ficha verde (proceso similar a pagar una deuda): $-7+5 = \text{-----}++++ = \text{--}$. Por lo que el resultado será -2.

A partir del primer ejemplo el alumno tiene que experimentar y generar hipótesis. Luego escribirá sus hipótesis e intentará aplicarlas en otros casos.



Ilustración 4: Alumnas operando con las "Algebra Tiles"

3.2- EL LADO OSCURO: Una vez entendido el concepto, existe una parte tediosa de asimilación, que implica trabajar, equivocarse y seguir trabajando. Aunque nos saltemos esta parte en este taller, si vamos a recomendar y analizar diferentes recursos online como: www.mathletics.com, www.myimaths.com, o www.thatquiz.org. Esta última gratuita y permite almacenar todos los resultados de los alumnos.

4) ¿Cómo almaceno y proceso la información?

4.1 Apuntes Cornell:

Existe una correlación directa entre la calidad de los apuntes, la organización del cuaderno y los resultados académicos. La pregunta es: Si las notas son tan importantes, ¿por qué no se enseña como tomarlas? El método Cornell consiste en dividir la hoja en cuatro partes. En la de arriba, pondrá su nombre, la fecha y el tema sobre el que va a tomar notas. Es interesante que el alumno detalle explícitamente el objetivo que pretende conseguir con esas notas.

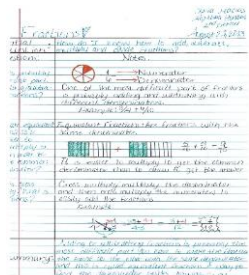


Ilustración 5: Ejemplo de notas Cornell de una alumna

Las ideas las iremos escribiendo a la derecha, separando unas de otras mediante una línea horizontal. La izquierda se completará posteriormente, escribiendo lo que denominaremos la pregunta esencial. ¿Qué me preguntarán o cómo para que tenga que utilizar toda la información que hay a la derecha? Por ejemplo: Si el alumno escribe a la derecha como sumar dos fracciones con distinto denominador, a la izquierda escribirá una pregunta del tipo: ¿Cómo sumo $2/3 + 3/5$?

Por último, la parte inferior será un resumen, una síntesis de todo lo aprendido. ¿Te atreves a tomar apuntes Cornell de todo lo aprendido hasta ahora?

4.2- Las matemáticas en las redes sociales

4.2.A- Following Pitágoras

¿Te has parado a pensar como sería el Facebook de Pitágoras? ¿Y la cuenta Twitter de Thales de Mileto? Descubrirás cosas apasionantes y en menos de 140 caracteres.



Ilustración 6: Ejemplo de tuit creado por una alumna

4.2.B- <https://www.facebook.com/LasMatematicasDeMrCarrero/>

O todas aquellas noticias que quiero compartir con mis alumnos y nunca encuentro el momento. Los tiempos ya han cambiado y con ellos la forma de distribuir la información.

4.2.C Notas virtuales.

¿Cuándo no sabemos algo donde acabamos la mayoría de las veces? Wikipedia. ¿Y si nuestros alumnos construyesen su propia wiki con apuntes colaborativos, en el que recojan todo lo aprendido y se pueda acceder fácilmente en cualquier momento?

Notas virtuales a través de <http://matematicasconmrcarrero.wikispaces.com/> . Además los alumnos pueden crear sus propios videos explicando un concepto, lo cual desarrolla sus capacidades comunicativas científicas.

5. ¿Cómo utilizo la información?

5.1. ¿Qué problemas tengo yo?

¿Has probado alguna vez a pedir a un alumno que cree un problema en el que tenga que utilizar los contenidos aprendidos? El resultado es cuanto menos sorprendente. Al principio los problemas serán muy básicos y algunos sin sentido. Poco a poco los alumnos serán más conscientes de que datos necesitan aportar para que se pueda resolver el problema y esto les ayudará para prepararse para el examen, trabajando la asignatura desde un nivel de más profundo.

5.2. Trabajando por Proyectos:

Hay muchos proyectos para encuadrar las matemáticas en la vida real: búsqueda de fotografía matemáticas, relación entre una metáfora y una proporción matemática, etc. Aquí desarrollo un par como ejemplo de otro enfoque. ¿Qué proyecto crees que podría funcionar en tu clase?

5.2.A Analizando el mundo.

Gracias a la página web gratuita www.gapminded.org los alumnos podrán estudiar dos variables en una población e investigar sobre las causas. Por ejemplo, se puede ver que en España en 1936 la esperanza de vida cayó drásticamente. ¿A qué crees que se debió?

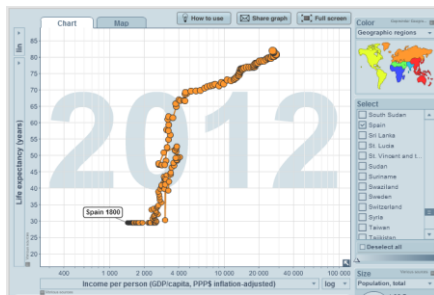


Ilustración 7: Free material from www.gapminded.org.

Otra forma de analizar el mundo es mediante su componente artística. Se pueden contrastar el cuadro de las Meninas de Velázquez con las Meninas de Picasso para ver cómo influye la interpretación de la cuarta dimensión en el arte.

Se pueden utilizar metáforas (El cielo es al mar, como mi amor a ti) para ilustrar proporciones. Las posibilidades son infinitas.

5.2.B Analizando ticket compra

Tan fácil como analizar el último ticket de la compra. ¿Han calculado bien los impuestos? ¿Se paga el mismo porcentaje por todos los productos? ¿Cuánto hubiésemos pagado sino hubiese impuestos? ¿Y si los impuestos suben un 1%?

6- ¿Cómo evalúo el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Todos necesitamos feedback para mejorar y trabajar más acertadamente. Hay muchas formas de evaluar el proceso de enseñanza para poder ir adaptándolo.

6.1- Exit Point

¿Imagínese que para poder salir de esta charla le pido que escriba algo que ha aprendido hoy aquí? ¿Qué escribiría? ¿Qué información puede recibir el ponente al leerla?

6.2- ¿Y tú qué sabes?

Cuéntale a tu compañero de al lado algo que hayas aprendido hoy y escucha lo que él ha aprendido. Vas a tener que contar a todos que ha aprendido tu compañero.

6.3) ¿Ha funcionado?

Utilizando herramientas tan sencillas como: www.kahoo.com o www.surveymonkey.com puedes conocer en cada momento como está funcionando las actividades y si se están cumpliendo tus expectativas. No esperes al día del examen para descubrir si tus alumnos aprendieron, pues ya poco puede hacerse ahí.

Eso sí, si se deja libertad de trabajo a los alumnos puede encontrarse con sorpresa, como una alumna que me desarrollo un trabajo completo y con resultados matemáticos impecables para calcular la pendiente de la recta que unía los pezones de una foto de Justin Bieber. ¿Están preparados para correr riesgos?

¡No se olvide de disfrutar del trayecto!

Referencias bibliográficas

Libro

- Jackson, R. (2009). *Never work harder than your students*. Virginia (USA): Association for Supervision and Curriculum Development
- Ritchhart, R. (2011). *Making thinking visible*. New Jersey (USA): Wiley

Artículo en revista

Carrero, N. (2013). Este mundo sí hay quién lo entienda. *Revista Materiales* 21, 33-36.

Información extraída de una página web

Stanford Graduate School of Education (2016). Task with Number Sense. <https://www.youcubed.org>