ARTEFACTOS

Lo que hoy compartiremos con ustedes no es una experiencia didáctica compacta. Tampoco es una teoría de cómo deberían de ser las cosas en educación

ANECDOTAS

Partiré de tres anécdotas:

1.- El otro día estuve con mi hija tratando de poner un cuentakilómetros en su bicicleta. No sé si saben cómo funcionan estos chismes, pero básicamente van contando las vueltas que da la rueda. Para que el aparato nos diga la distancia recorrida antes hay que decirle a él cuál es el perímetro de la rueda. ¿Cómo lo averiguarían ustedes? ¿Cómo creen que lo averiguó mi hija de once años?

Cuando le di la opción de medirlo haciendo rodar la rueda medimos y las respuestas fueron diferentes. La pregunté entonces cuál creía que era la respuesta más correcta para poner en el aparato. ¿Cuál creen ustedes que será? ¿Cuál creen que fue la respuesta de mi hija?

Una afirmación se creará más cierta:

- a) Cuanto más apariencia matemática tenga el proceso por el que se ha llegado a ella.
- b) Si se puede expresar con un número.
- c) Si ese número tiene muchos decimales

2.- Pedía algunos estudiantes de 4º de la ESO que me dijeran cuál es el volumen de estos cubitos ordenados en este paralelepípedo. Obviamente dieron la respuesta correcta, pero cuando los desordené ante sus ojos y les pregunté si ahora el volumen era el mismo me dijeron que no, que ahora los cubos no tenían volumen, aunque ocuparan un espacio.

Si piden ustedes a sus alumnos de 4º de la ESO que descompongan un número entero en factores primos, así, de improviso, no obtendrán respuesta. Pero si les dicen: lo de la raya”, entonces lo abordarán sin problema.

Para la mayor parte de las personas es más fácil trabajar con lo concreto. Los jóvenes se ajustan más a esta regla. Si observamos las pequeñas transacciones comerciales que hacen los niños en las tiendas de golosinas nos daremos cuenta de que no suelen pensar en términos de números, sino en términos de monedas: se practica una suerte de trueque de objetos por otros, que son monedas.

En la escuela es frecuente este tipo de chascarrillos algebraicos:

- Los denominadores se van... porque son iguales.
- Pasa dividiendo... porque está multiplicando.

Los estudiantes tratan de forma concreta los algoritmos. Esa es la causa de la mayor parte de los errores de cálculo.

3.- Hace tiempo les pregunté a un grupo de alumnos que para qué creían que los fabricantes de calculadoras habían hecho tantos esfuerzos en poner una tecla en la calculadora que nos da números aleatorios, es decir, cualquier número. Todos estaban de acuerdo que cualquiera era capaz de decir cualquier número, de modo que esa tecla parecía innecesaria. Después de pedirles un pequeño trabajo de investigación sobre si las listas de números aleatorios generada por la máquina eran equivalentes a las que cualquiera pudiera decir¹ concluyeron que no era muy necesaria. Una de las alumnas más aventajadas escribió: “La tecla random solo sirve para hacer trabajos escolares”

Los estudiantes creen que las matemáticas que se aprenden en la escuela son un paso obligatorio sin sentido. ¿Por qué? Porque las matemáticas que se aprenden en la escuela son un paso obligatorio sin sentido.

OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Habitualmente se suele decir que el los objetivos que persigue el sistema educativo cuando se plantea una enseñanza de las matemáticas es la de crear ciudadanos capaces de analizar datos de carácter numérico para “emitir juicios bien fundados”.

A nadie se le escapa que este no es un objetivo deseable para nuestro sistema económico, basado, fundamentalmente en la compulsión a la compra y en el manejo mediático de la opinión pública. Por otro lado ¿Qué es lo que un ciudadano normal necesita de las matemáticas para vivir? Básicamente dos cosas: saber decir, entre dos cantidades cual es la mayor y saber contar. A veces ser capaz de sumar, pero, por ejemplo restar es del todo innecesario solo recuerden cómo daban la vuelta los tenderos de toda la vida (hoy en día las cajeras de los supermercados no hacen ni eso.

Nuestra tesis es que el sistema lo que pretende es que la población se aleje cada vez más de todo lo que signifique matemáticas. Que acaben odiándolas. La verdad es que hay que reconocerles el éxito.

LA TENTATIVA DEL ARTESANO.

El artesano trabaja lo concreto. Trabaja en el mundo real y para el mundo real.

Antes hablé de lo difícil que era para los alumnos despegarse de lo concreto que había en el desarrollo de los algoritmos matemáticos. Pero los profesores también tratan de forma concreta esos algoritmos.: más que la comprensión profunda es la costumbre la que guía su mano. Los profesores de matemáticas decimos que nuestros alumnos no han dado el salto a la abstracción en la que nosotros parecemos desenvolvemos con soltura, cuando lo que realmente sucede es que ellos simplemente no están acostumbrados a los objetos que nosotros manejamos.

No quiero decir con esto que las ideas de las que hablamos no sean abstracciones sutiles. Solamente digo que estas ideas han sido cuidadosamente envasadas para ser vendidas y que con lo que nosotros jugamos es con los envases.

¹ La validez se comprobó comparando diagramas de frecuencias haciendo algún experimento de Montecarlo

Pero es la condición humana. Según parece nuestro pensamiento funciona así, por mucho que la tradición platónica nos halla tratado de convencer que lo exquisito es lo contrario. Por eso los artefactos. La interacción con los objetos nos enseña. Su textura y color, sus proporciones y cómo se relacionan sus partes móviles son, por sí solas, tratados de ciencia.

En el desarrollo de un mecanismo que puede haberse planteado para explicar tal o cual relación numérica en clase, aparecen nuevas e inesperadas posibilidades, caminos que no pueden ser programados y sobre los que el profesor no tiene ningún control. Muy frecuentemente los alumnos aventajan al profesor en el entendimiento de un determinado proceso y es que frente a la realidad, alumnos y profesores están en pie de igualdad. Es el taller del artesano, donde solo la experiencia hace al maestro. En nuestras aulas lo que hace al maestro suele ser es el monopolio de las llaves del conocimiento.

Pero esta situación es extraña en nuestra cultura escolar. No suele ser bien recibido por los alumnos el hecho de que el profesor dude, se tome su tiempo para pensar o que se equivoque. Para un profesor esto es también intolerable: nadie quiere someterse a esa prueba.

Por eso surgen las dudas en cuanto a la conveniencia o no de implantar un modelo más pegado a la realidad concreta. En cierta ocasión un compañero se preguntaba si es que el método tradicional (al que todos habíamos estado sometidos) era tan malo. Mi respuesta es que en este contexto educativo tal vez fuera el mejor. El problema es que es el contexto educativo considerado globalmente el que es tremendamente perjudicial para el desarrollo de las personas.

EJEMPLO

Vamos a dar un ejemplo de cómo actúa el artesano:

Problema: “Construir un triángulo dadas sus medianas, sabiendo que una propiedad de las medianas es que se cortan en los $\frac{2}{3}$ de su longitud”.

Solución: La dada por Javier.

Hoy basaremos nuestra actuación en dos pilares que son los dos puntos sobre los que gira todo aquello que esté vivo: La libre elección y el azar. Por cierto que ambas cosas están absolutamente alejadas de sistema educativo. Por ese motivo en este sistema no puede crecer nada que esté vivo, y es esas condiciones no podremos encontrarnos con nada interesante.

En la primera actividad implicaremos a la organización. Se trata de pasar la hoja de firmas al principio para que en cualquier momento quien lo desee pueda irse. No hay nada más nefasto para aprender que la obligatoriedad de hacerlo.

La primera parte de la charla será un viaje aleatorio por el cuadrivium.

La segunda (si queda algo por decir, si hay tiempo o si apetece) les permitiremos saciar su curiosidad acerca de cualquier cosa que les llame la atención.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA EDUCACIÓN

Estamos reunidos aquí para hablar de enseñanza de las matemáticas, y no vendrá mal establecer unos puntos de referencia sobre educación.

En occidente se cree que la educación es cerebral y no sensorial. Es algo objetivo, cuantificable y verbal. Nuestras propias palabras se convierten en nuestro fundamento.

El fracaso de los medios audiovisuales como instrumento para la educación se explica por el hecho de que el éxito de la TV estriba, sobre todo, en el mando a distancia. Hay de nosotros si los alumnos tuviesen mando a distancia.

La información que damos en la escuela es arbitraria y no hay modo de separar lo real de lo irreal. De hecho los escolares no consideran lo aprendido en la escuela como parte de la realidad.

A una clase entera es inútil tratar de transmitir algo que sea lo suficientemente sofisticado y sutil. La información (como en la tele) debe ser rápida y bien envasada.

El estilo escolástico no permite transmitir cualquier tipo de mensaje, pero permite que los estudiantes asimilen bien las estructuras de poder.

El sistema educativo no es reformable. De hecho ninguna reforma ha reformado nada de lo esencial, sobre todo si, como en la llamada “REM” (Reforma de las enseñanzas medias), que fue el paso previo a la implantación de la LOGSE el estilo de pruebas de reválida (como puede ser la Selectividad) traicionan en espíritu de la reforma y deja en evidencia a quienes actuaron de buena fe, haciendo aparecer como fracaso cualquier reforma real.

El proceso de aprendizaje funciona con pasos hacia adelante y hacia atrás. Es un comprender y no comprender que resulta en ocasiones poco operativo y casi siempre nos da miedo. Por eso tendemos a cristalizar los razonamientos y pocas veces nos aventuramos a pensar libremente. Por ejemplo, todos sabemos cómo funcionan las potencias y lo que significan. También conocemos sus reglas de funcionamiento, pero si se nos presentan estos mismos personajes (potencias, bases y exponentes) desde distinto ángulo tenemos la sensación de no comprender, porque los razonamientos automáticos a los que solemos recurrir no son de utilidad aquí.

La palabra TEORÍA tiene la misma raíz griega que “teatro”, y viene a significar “mirar, observar”. La teoría es, desde este punto de vista, como unas gafas que te permiten ver la realidad. ¡pero hay que abrir también los ojos! Además teorías erróneas han hecho que veamos erróneamente la realidad. Es bueno, por lo tanto, aprender a mirar también limpiamente, sin anteojos.

El camino hacia la abstracción es un proceso personal. Lo que el maestro ofrece no puede ser otra cosa que material concreto para ofrecer un ambiente en el que se pueda producir algún grado de abstracción, siempre teniendo en cuenta que no es la simple acumulación de correcciones lo que produce la abstracción, sino que es un proceso en el que es imposible entrar desde el exterior.