

MATEMÁTICAS: REINA Y DONCELLA

Las matemáticas como nexo en propuestas interdisciplinares

Manuel Martínez Díaz, I.E.S Cristóbal Colón (Cádiz), mamardi@ono.com

RESUMEN.

Poco a poco nos hemos ido acostumbrando a leer y oír noticias en las que aparecía el término interdisciplinar. Tal es el punto que no se nos hace extraño escuchar que determinada investigación médica se ha resuelto por un equipo interdisciplinar, aceptamos que la solución al problema del calentamiento global del planeta tiene que venir desde una perspectiva interdisciplinar, y sabemos que cada día hay más grupos interdisciplinares trabajando en distintos campos de la investigación y del desarrollo, pero ¿formamos a nuestros adolescentes para trabajar en un proyecto interdisciplinar?, ¿se puede trabajar desde una perspectiva interdisciplinar?. ¿Qué se puede hacer para implementar ciertos proyectos interdisciplinares desde la clase de matemáticas?.

Nivel educativo: Cualquier nivel.

1. INTRODUCCIÓN. PERO ÉSTO,...¿PARA QUÉ NO SIRVE?

Quiero comenzar esta ponencia dando mi agradecimiento al comité organizador y de programa por la invitación que me ha hecho y por la confianza que me han depositado para hablarles de la interdisciplinariedad en el ámbito de la Educación de las Matemáticas.

Después de más de 4 sexenios en esta profesión he de reconocer que hay una pregunta del alumnado que me ha hecho temblar y que, luego de que más de una vez me la plantearan, decidí actuar para que esa pregunta se transformara en una respuesta antes de que se planteara la pregunta, como intuirán esta pregunta es: ¿Esto para qué sirve?. La tradicional respuesta a la temida pregunta ha recaído en la importancia vital que tendría el tema en cuestión el curso siguiente, pero con el paso del verano la prometida respuesta se olvida e irremediablemente aparece de nuevo la pregunta.

Saco el tema de la antigüedad porque lo que voy a contarles es fruto de la experimentación directamente en el aula y no de haber teorizado sobre el tema. Pero supone un cierto alivio, cuando uno se para a reflexionar sobre su actividad, encontrar marcos teóricos que explican lo que en la práctica uno realiza y encuentra avales teóricos que respaldan la actuación práctica.

Creo sinceramente que una persona empieza a aprender una disciplina cuando se ve en la necesidad de enseñarla a alguien. Cuando yo acabé la carrera y me manejaba bien con espacios vectoriales, existencias y unicidades de soluciones, Sigmas Álgebras y demás seres de otras dimensiones era incapaz de explicar porqué las abejas construyen los panales como los hacen, cuánto es más molesto el



ruido de una moto sin silenciador que el de un coche, o porqué en las paredes de la Alhambra hay más geometría que en cualquier libro de matemáticas de bachillerato, nunca me lo había preguntado, sinceramente, nadie me lo había planteado. Ha sido el hecho de intentar eludir la citada pregunta la que ha hecho que antes de plantear un nuevo concepto a mis alumnos y alumnas planteara el problema. Creo que el problema debe anteceder a la explicación, creo que el intento intuitivo de solucionar un problema hace necesaria una repuesta, una conjetura, surge la curiosidad y por tanto hace necesario el estudio de una situación. El centrar un estudio dentro de un contexto y entender el contexto puede dar sentido a una herramienta, a un concepto o a un modelo, y por tanto la tan temida pregunta, "... y, ¿esto para que sirve?" podría invertirse "..., y esto, ¿para qué no sirve?".

2. ANTES DE RESPONDER. PREGUNTEMOS

Voy a comenzar mi ponencia planteando las ideas principales a modo de preguntas:

1. ¿Tiene sentido atomizar tanto el conocimiento dentro de un mundo que está totalmente relacionado?
2. ¿Tiene sentido presentar un concepto, un algoritmo, una operación, que sólo tenga validez en sí misma?
3. ¿Debe dejarnos impasibles a los educadores en general y a los matemáticos en particular los problemas actuales, y formar a personas en una cápsula impermeable a los problemas científicos, ecológicos, sociales, tecnológicos, biológicos, éticos, económicos, de la sociedad actual?
4. Si se forman adolescentes desde la desconexión de conceptos o de disciplinas, ¿tendremos, posteriormente ciudadanos capaces de, y casi por evolución espontánea, establecer relaciones, de plantear iniciativas y propuestas, plantear críticas, intervenir en la sociedad?
5. Creo que vivimos unos momentos, donde, si tuviéramos una palabra para definir lo que ocurre y para aventurar lo que ocurrirá, esta sería: CAMBIO. ¿Creen que se puede afrontar un futuro en educación (y en ello estamos plenamente en la actualidad) que planteé un currículum encerrado en sí mismo?
6. ¿Por qué seguimos enseñando lo que nos enseñaron y los que nos precedieron hicieron lo mismo?. ¿No ha cambiado el mundo?.
7. ¿Quién dicta lo que se está impartiendo en las aulas?.
8. ¿Por qué se les acaba terminando la curiosidad a los niños/as?.

3. UN MUNDO GLOBAL. PROBLEMAS INTERDISCIPLINARES

Antes de continuar estará bien que centremos ideas y que concretemos sobre lo que estamos tratando.

Sin remontarnos más allá en el tiempo que al siglo XX, el término interdisciplinariedad se acuña como una necesidad frente a una hiperespecialización que empieza a no dar solución a problemas desde una única perspectiva.



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



Desde el punto de vista histórico la tendencia a la diferenciación del conocimiento comienza a construirse a principios del siglo XIX unida a la transformación social y división del proceso productivo que trajo consigo la revolución industrial. No faltaron detractores a esta nueva forma de transformación social y por ejemplo, Ortega y Gasset, en su obra "La rebelión de las masas" en 1930 critica duramente ese grado de hiperespecialización al se que había llegado. Y también es tremendamente crítico con los métodos y las formas en la Universidad, así por ejemplo en su obra "La misión de la Universidad" (1930) (<http://www.esi2.us.es/~fabio/mision.pdf>) escribe:

"Es preciso que el hombre de ciencia deje de ser lo que hoy es con deplorable frecuencia: un bárbaro que sabe mucho de una cosa."

Tampoco pierde la ocasión para criticar, en ese mismo ensayo, el ensimismamiento de las Matemáticas, y plantear la búsqueda de un currículo relevante.

Otra crítica mordaz a la hiperespecialización del trabajo viene de la mano de Charles Chaplin en su película "Tiempos Modernos".

Toda esta hiperespecialización en la ciencias y la tecnología ha supuesto unos evidentes avances que han hecho evolucionar a la Sociedad de una manera impensable en el último siglo, todas ellas, eso sí, con el apoyo de las Matemáticas que actuaban, como dice nuestro amigo y maestro Rafael Pérez, de quién he tomado el título de la ponencia, como reina, "ya que de su autoridad toman la validez de sus teorías, pero también como doncella, puesto que sirve en sus desarrollos", es el instrumento que usan diversas ciencias para expresar relaciones, expresar sus modelos, analizar datos, etc. Pero fueron justamente esos avances, en las ciencias y en la tecnología, los que han sacado a la luz nuevos problemas que antes ni tan siquiera se hubiera pensado que podríamos plantearnos, algunos en los que se sigue avanzando y desarrollando, pero otros que acaso puedan parecernos ciencia ficción.

Surgen problemas que no tienen una frontera clara, o que no pueden ser atacados específicamente por tal o cual materia, o no pertenecen al cuerpo del conocimiento de tal o cual disciplina.

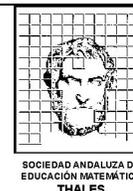
En Medicina:

- Modelización de tumores. Relacionado con los fractales y la teoría del caos
- Previsiones de enfermedades cardiacas. Relacionado también con los fractales
- Biomecánica de los huesos
- Epidemiología
- Creación de vacunas sintéticas para los virus existentes. Tema ya modelizado por Manuel Elkin Patarroyo

En el Medio Ambiente:

- Cambio climático
- Efecto invernadero
- Calentamiento global del planeta
- Desastres naturales.

En el Diseño de materiales:



- Materiales inteligentes en la industria de la moda
- Optimización en la producción y descubrimiento de distintos materiales de construcción

En la Energía:

- Creación de energía por fusión nuclear
- Creación de energía solar que abastezca las necesidades de un hogar o de un automóvil

La solución de muchos de estos problemas puede suponer pura ciencia ficción, al igual que cuando veíamos en las películas de los años 70 a Sean Connery interpretando al agente 007 y manteniendo conversaciones por video conferencia, lo que está claro es que estos problemas y otros muchos de los que ni tan siquiera tenemos constancia necesitan equipos de personas de distintas disciplinas que requieren de una metodología distinta para afrontar estos problemas.

Quizás las Matemáticas, por lo comentado anteriormente sobre el carácter de reina y doncella, sea la disciplina que más preparada está para afrontar estos cambios en el abordaje de estas cuestiones, tal vez porque desde muy pronto ha participado en estos tipos de problemas y han surgido de sus entrañas disciplinas que intentaban abordar justamente problemas que no tenían una frontera clara, así el nacimiento de la Investigación Operativa, Teoría de Juegos, Econometría,... Ejemplo de estas incursiones los tenemos en la cantidad de premios nobel de economía que han recaído sobre matemáticos, fundamentalmente en el trabajo de teoría de juegos, geometría diferencial y ecuaciones en derivadas parciales.

Por otro lado cabe destacar la cantidad de Institutos y organizaciones que se han creado con el objetivo de la interdisciplinariedad dentro de las Matemáticas, desde los primeros estadounidenses y alemanes, hasta en nuestro país, por ejemplo el I.M.I, de creación en 2008, o la reciente **Red Española de Matemática-Industria Math-in**, creada en 2011. (<http://www.math-in.net/>), creando incluso una nueva nomenclatura o disciplina: "Tecnología Matemática", en donde podemos encontrar un catálogo de servicios que se han prestado o se prestan a empresas, administraciones o distintas entidades, y que son un ejemplo de la aplicación de las Matemáticas hoy día.

4. ¿QUÉ ES LA INTERDISCIPLINARIEDAD?

Bueno, todas estas inmersiones de las Matemáticas en todos los campos de la Ciencia y de la Tecnología son ya un hecho y están muy bien, pero, ¡aterricemos!: ¿Y en la escuela?, ¿podemos hacer interdisciplinariedad?

Si es evidente que los problemas de nuestro mundo son interdisciplinares, y por tanto se necesitan personas para trabajar en este sentido, ¿habrá que formarlas?. En algún momento estas personas deberán enfrentarse a problemas cuya solución no provenga exclusivamente desde una perspectiva, sino que requiera del aporte, no sólo de conocimientos, sino de métodos de distintas ramas del conocimiento. ¿Cómo se transfiere la interdisciplinariedad al campo de la educación?, y más concretamente, ¿cómo la transferimos a los niveles iniciales, y medios?

Piaget clasificaba el grado de integración de distintas disciplinas de la siguiente manera: Multidisciplinariedad, Interdisciplinariedad, Transdisciplinariedad, este último concepto no se va a tratar por trascender de la temática, ya que es un paso más y supone la naturaleza plural de un problema, su abordaje sin encasillarlo en tal o cual rama del saber.

4.1. MULTIDISCIPLINARIEDAD: Es el grado inicial de la integración. Se entiende como la suma de dos o más disciplinas, sin que suponga intervención entre ellas. No se producen cambios en sus esquemas conceptuales. Consiste en la investigación de un tema, no sólo desde una disciplina, sino desde varias al mismo tiempo. Cualquier tema en cuestión será al final enriquecido por la incorporación de las perspectivas de diversas disciplinas. Y pongamos un par de ejemplos para clarificar: La primera propuesta es la que he denominado "Entre Goya y Durero". En ésta se les propone al alumnado que encuentren la relación en cuanto a temática entre dos obras artísticas, el cuadro de Goya llamado "Saturno devorando a su hijo" y el grabado de Alberto Durero "Melancolía". Se grabó un video con los resultados del estudio realizado por mi alumnado que se puede visualizar en:

https://www.youtube.com/watch?v=iR_xTpgUyg

La segunda propuesta es otra interesante y enigmática propuesta, es un divertimento matemático, obtenida también a través de un cuadro (Figura 1), en ella se plantean varias incógnitas:



Figura 1



Figura 2

¿Desde dónde pintó el autor el cuadro?

Si se observa en el cuadro aparece una mujer (Figura2) . ¿Quién puede ser esa mujer?

¿Cuál es la torre que aparece en la pintura?

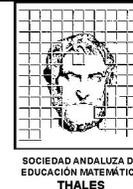
El problema completo puede verse en: <http://tinyurl.com/lyyag5s>

Ambas propuestas responden a un carácter multidisciplinar, en el primer caso con una conexión fundamentada entre las disciplinas, y en el segundo una conexión inventada, en el que las herramientas matemáticas sirven para investigar. En cualquier caso son un primer paso hacia la interdisciplinariedad, se crea la necesidad de buscar nexos y relaciones de una manera natural. Ambas propuestas presentan procesos deseables en un aprendizaje significativo:

- Supone encontrar relaciones



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



- Se aprende por investigación
- Ambos son problemas abiertos, aunque se pueden presentar estructurados
- Son propuestas que están pensadas para llevar a cabo en grupo, en las que se favorezca la discusión, el intercambio de ideas, la comunicación.
- Son propuestas que permiten la comunicación pública de su solución.
- Se desarrollan prácticamente todas las competencias
- Desarrollan la creatividad

4.2. INTERDISCIPLINARIEDAD: Es un segundo estadio en la integración de dos o más disciplinas, en las que la solución a un problema requiere de la participación de estas disciplinas, influyendo una en otra, interactuando, compartiendo y aunando conceptos, creando incluso y desarrollando sus propios problemas, conceptos y bases metodológicas, incluso nuevas disciplinas, así por ejemplo surge la Cibernética, la Investigación Operativa, de la aplicación de los métodos matemáticos, geométricos a los fenómenos de la naturaleza, nace la Geometría Fractal y la Teoría del Caos, la aplicación de la física nuclear en la medicina conduce a tratamientos contra el cáncer.

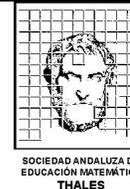
Y en educación, ¿podemos transferir métodos, compartir conceptos, crear nuevos conceptos integrando varias disciplinas?, ¿y en lo que nos concierne desde nuestra asignatura?. Creo que si es posible, y que para hacer verdadera interdisciplinariedad desde la clase de matemáticas, es necesario entrar en uno de los procesos más creativos de esta disciplina y es el de la modelación matemática, para mí interdisciplinariedad es sinónimo de modelización matemática.

Creo que un ejemplo puede dar luz a un montón de palabras que a lo peor pueden sonar vacías. El siguiente, es un problema que se les plantea alumnos y alumnas de 4º de ESO opc. B. En él se pretende crear un modelo para evaluar zumos de naranja envasados. En el siguiente video se puede apreciar el proceso del trabajo seguido www.youtube.com/watch?v=Md5SEjWpst8 y en la siguiente dirección se puede ver el trabajo realizado por el alumnado <http://www.youtube.com/watch?v=IgYVwhIsFFg>. En este problema pretendemos buscar una fórmula para evaluar la calidad de zumos de naranja, esta evaluación debería arrojar una nota sobre una marca de zumo en cuestión. Los pasos que se siguen son:

1. Observemos la situación real que queremos analizar:
 - Identificar el problema
 - Identificar los conocimientos que necesitaríamos (Disciplinas van a entrar en el estudio: Nutrición, Estadística)
 - Seleccionar la información que necesitamos y los métodos y herramientas que vamos a utilizar (Conocimientos sobre nutrición, sobre salud, sobre información al consumidor que aparece en los envases de los zumos, análisis de datos estadísticos y uso de hoja de cálculos)
2. Creemos definiciones y notaciones.



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



3. Variables que vamos a considerar y relaciones que podemos encontrar entre ellas.
4. Modelo matemático:
 - Axiomática que asumiremos: Condiciones iniciales, Valores que va a arrojar el estudio.
 - Búsqueda de los factores que van a entrar en el examen de los zumos.
 - Estimación del peso de cada factor.

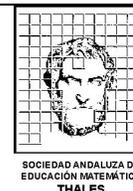
Un análisis pormenorizado de la propuesta mostrará las características que aparecen en ella y nos daremos cuenta de las capacidades que desarrolla:

- Observar y visualizar
- Clasificar
- Crear definiciones y notaciones
- Crear y usar representaciones
- Establecer conexiones
- Estimar
- Medir y cuantificar
- Evaluar afirmaciones, resultados y razonamientos
- Experimentar
- Promover el trabajo en equipo
- Promover la comunicación en distintas modalidades y utilizando distintos medios

¿Que supondría un currículo basado totalmente en una verdadera interdisciplinariedad en la Educación Secundaria?

Supondría el enfoque curricular no desde la partición del currículo en asignaturas, sino más bien de la división del currículo en problemas. Estos problemas tendrían un carácter globalizador y trascenderían de los límites de una materia. Los grandes problemas de los temas transversales, esos que nos obligaban a introducir en las programaciones, y que se quedaban en meras anécdotas periodísticas en el final del tema del libro de texto, que se plantearon en la LOGSE, eran ideas para crear un currículo basado en interdisciplinariedad.

Sin querer entrar en valorar las implicaciones de esto en el profesorado, piensen lo que supondría, y les invito a leer el artículo de la revista Uno, nº 23, "*La interdisciplinariedad, una moda o una necesidad*", de nuestro amigo Luís Balbuena, en el que pone sobre la mesa una serie de etapas a la hora de afrontar un trabajo interdisciplinar en el que entra un equipo de varios profesores y profesoras, por supuesto siempre desde el optimismo que caracteriza a nuestro amigo Luís. Esto, en la actual estructura escolar no es viable, es más esta estructura es poco facilitadora de esta metodología, y podemos considerar esta forma de trabajo una utopía inalcanzable, pero eso no nos puede hacer que intentemos y disfrutemos alguna experiencia metodológica de este tipo, llevar a cabo una propuesta con algún grupo puede ser el comienzo de nuevas ideas.



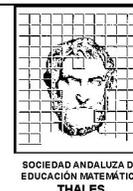
5. ¿TIENE SENTIDO EN NUESTRAS AULAS?. ¿CÓMO EMPEZAR?

No sólo tiene sentido, sino que creo que es la reina de las disciplinas para hacer interdisciplinariedad. Como, creo haber mostrado, las Matemáticas están inmersas en todos los aspectos naturales, sociales y vitales, desprender a las demás ciencias del carácter matemático que las sostienen es tanto como desprenderlas de su esencia científica, pero al revés no deja de ser menos cierto que otras disciplinas han sido la clave para el necesario nacimiento de nuevas teorías y campos dentro de las Matemáticas. Las Matemáticas necesitan de los problemas de otras disciplinas como motivación, como estímulo para seguir creciendo. Desde una perspectiva escolar deben aportar métodos para el desarrollo de otras disciplinas, pero éstas deben de plantear problemas y retos en los que el alumnado encuentre una necesidad de ir incorporando nuevos conceptos, herramientas y métodos para dar respuesta a estos problemas que provienen de otros campos: Biología, Física, Economía, Medicina, Ecología, Tecnología,...

Todo tiene un principio y siempre suele ser catastrófico, máxime si están acostumbrados a realizar sólo ejercicios y problemas exclusivamente relacionados con el tema que toca. Cuando uno decide un buen día presentar un problema de tintes interdisciplinarios a sus alumnos/as, nos encontraremos con algunos y algunas que intenten meter un pie del 45 en el zapato del 36, y me refiero con esto a que si estamos dando ecuaciones, el pensamiento de algunos alumnos y alumnas será: *"aquí debe aparecer una ecuación por donde sea"*.

Habrán otros que piensen que eso que estás planteando poco o nada tiene que ver con las Matemáticas -¿Por qué la cochinilla de humedad se hace una bola cuando se le incordia?, ¿por qué las margaritas suelen tener 13 pétalos?..., pero en algún momento hay que empezar, y ¿por qué no jugando?. Les propongo un juego, un juego que les va a llevar muy lejos, ¿hasta donde?, hasta donde ustedes quieran llegar, esto se lo propongo a mis alumnos/as : "El crimen del museo de Louvre". En la película "El código da Vinci", de la novela del mismo nombre, el conservador del Louvre, el señor Saurière, es asesinado. La forma en la que se encuentra el cadáver es extraña y hace sospechar a la policía que el propio Saurière ha montado el escenario para comunicar algo. ¿Qué pretendía comunicar el Sr. Saurière?. En esta película, cuando el inspector de policía conduce al profesor Robert Langdon a la escena del crimen aparecen distintos símbolos y personajes: El hombre de Vitruvio, Leonardo Da Vinci, un pentágulo, una serie 13,3,2,21,1,1,8,5 una frase en latín sin sentido "O Draconian devil. Oh lame Saint. La pregunta que se les plantea al alumnado es evidente, ¿qué relación guardan todos estos símbolos?. Esto les va a temas como la proporcionalidad, construcción de números irracionales, teorema de thales y pitágoras, al descubrimiento de distintas proporciones en el arte, en la naturaleza, la filotaxia, a la sucesión de Fibonacci, a la búsqueda de la belleza en el rostro humano (Máscara de Masquart), al uso de las matemáticas en el diseño industrial, en la pintura, en la arquitectura, a sucesiones, al límite,...

Quiero mencionar un magnífico proyecto (Proyecto PRIMAS) para empezar a trabajar sobre cuestiones interdisciplinarias con estupendos ejemplos y que me



enseñó el profesor de la universidad de Jaén, Fco. Javier García. Un magnífico proyecto que se realizó en unión con distintas universidades de Europa: <http://www.primas-project.eu/es/index.do>

6. MIS RESPUESTAS. A MODO DE CONCLUSIÓN

Si bien las preguntas que planteé al principio son problemas comunes a todos y a todas, y por tanto que todos y todas debemos plantearnos, las respuestas a estas preguntas son individuales, las mías las voy a dar a modo de conclusión, pero insisto, son las mías.

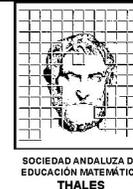
Creo haber expuesto sobradamente ejemplos de cómo los problemas con los que se encuentra la sociedad y las ciencias actuales no son problemas limitados a los conocimientos de una única disciplina y en lo que nos toca pienso que a los niños, niñas y adolescentes debemos de ir preparándolos cuanto antes al enfrentamiento de este tipo de problemas que no tienen una clara frontera. Claro está que debemos seguir enseñando a utilizar ciertos algoritmos y herramientas matemáticas básicas, que son la parte de la doncella de esta disciplina, pero debemos plantearnos antes de su enseñanza su relevancia en el currículo, su necesidad, porque a lo peor, al final del verano no van a aparecer, y si esto ocurre es que a lo mejor no eran tan necesarios, o no era el momento de introducirlos. ¿Cuántos algoritmos podríamos eliminar o relegar porque no se van a utilizar?.

La razón de ser de la educación es preparar a la persona para que se incorporen a la Sociedad como ciudadanos de derecho, que comprenda, que juzgue, que intervenga en la Sociedad, además, desde el punto de vista de la educación matemática, es explicar el mundo, ese es nuestro objetivo, porque siempre lo ha sido así (Pitágoras, Platón, Galileo, Descartes, Newton...), por lo tanto no pueden pasar ante nuestros ojos y ante los ojos de nuestros escolares problemas y noticias importantes sin crear una reflexión, sin hacer una crítica, o ¿pensamos acaso que los espíritus críticos se forman por generación espontánea?, es el entrenamiento en la relación de informaciones y conceptos lo que permite establecer conjeturas, hipótesis, crear propuestas e iniciativas.

Pero claro, estos problemas no van a estar en un libro de texto (algunos empiezan a esbozar algunas propuestas), que lamentablemente son los que siguen marcando los currículos de los centros escolares, que empiezan en el tema 1 y termina en el tema 14, en ese orden, y en este sentido claro que seguimos enseñando lo mismo que nos enseñaron y de la misma manera, porque la tradición manda, evidentemente hay que reconocer una comodidad en esta tradicional forma, y también porqué no decirlo un cierto miedo. Miedo a no saber si el alumnado está aprendiendo algo de esta manera, no controlamos su conocimiento tanto como cuando le pongo una ecuación y compruebo que sabe o no sabe resolverla (¿Me pregunto si la controlamos sus competencias de otra manera?), miedo a la falta de tiempo por impartir todo el currículo (¿qué currículo), miedo a qué van a decir mis compañeros/as en el próximo curso, cuando esto no debería ser un trabajo individual (**INTERDISCIPLINARIEDAD**), y cuando planteamos esto nos olvidamos que la verdadera importancia de nuestra disciplina no reside tanto en el manejo de



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



conceptos, en la ejecución de algoritmos y destrezas de cálculo, sino en el manejo de procesos, de métodos y procedimientos que redundan en beneficio de la resolución de problemas y en la búsqueda de modelos que dan sentido a una situación real.

Por último la pregunta que, personalmente me infunde más pena, ¿por qué se les acaba la curiosidad a los niños/as?, y me produce ese sentimiento porque significa ya el apartarse de las ciencias, dado que la curiosidad es la primera premisa para el conocimiento. Creo que cada vez que no contestamos a sus preguntas estamos contribuyendo a que se agote esa curiosidad, cada vez que posponemos esa pregunta para el año que viene estamos alejando más al niño/a de las ciencias, cada vez que lo que enseñamos es vital para el próximo curso y no para hoy, estamos alejando un poco más al alumnado de las matemáticas.

Quiero acabar esta ponencia con unas palabras de Mayor Zaragoza, ex Director General de la Unesco (1987-1999)

"Uno de los desafíos más difíciles será el de modificar nuestro pensamiento de manera que enfrente la complejidad creciente, la rapidez de los cambios y lo imprevisible que caracterizan nuestro mundo. Debemos reconsiderar la organización del conocimiento. Para ello debemos derribar las barreras tradicionales entre las disciplinas y concebir la manera de volver a unir lo que hasta ahora ha estado separado."

Si esto es ya una realidad en la sociedad, en las ciencias y en la tecnología actual, ¿cuánto tiempo pasará para que se haga patente en la escuela?

REFERENCIAS.

BALBUENA CASTELLANO, L. (2000). *Matemática, cultura y sociedad*, Revista Uno 23, GRAÓ, 44-56.

ORTEGA DEL RINCÓN, T. (2005). *Conexiones Matemáticas*, GRAÓ.

ORTEGA Y GASSET, J. (1930). *Misión de la Universidad*

PÉREZ GÓMEZ, R. (2000). *Contextos para el aprendizaje de las Matemáticas*, Revista Uno 32, GRAÓ, 55-64.

TORRES SANTOMÉ, J. (1994). *Contenidos interdisciplinares y relevantes*, Cuadernos de Pedagogía 225, 150-157, 19-24.

TORRES SANTOMÉ, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado*, Morata.

PROYECTO PRIMAS <http://www.primas-project.eu/es/index.do>