CR-150

LA VIDA COTIDIANA EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

José María Sorando Muzás
matematicasmundo@gmail.com
IES Élaios. Zaragoza. España.

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas
Modalidad: CR
Nivel educativo: No específico
Palabras clave: vida cotidiana, recursos, problemas

Resumen

Se revisan diversas expresiones y causas de los divorcios entre buena parte de la población y las matemáticas, por una parte; y entre las matemáticas escolares y la vida cotidiana del alumnado, por otra. Se concluye la necesidad de integrar elementos de esa vida cotidiana en el aprendizaje matemático, a través de la resolución de problemas. Asimismo, se analiza la dificultad de determinar qué es la vida cotidiana, cambiante en la geografía y en el tiempo, pero incluso en el contexto próximo y sobre todo en la percepción del individuo, siendo bien diferente en los niveles personal, familiar o social.

Por último, se ejemplifican las ideas anteriores con algunas situaciones cotidianas que pueden ser tratadas matemáticamente en el aula, aportando modalidades para su integración en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

"*La ciencia sin vida lo vuelve a uno arrogante. La vida sin ciencia lo hace a uno inútil*"

Isidoro de Sevilla (560-636)

Abstracción y vida cotidiana

Según la RAE, alienación es el "estado de ánimo en el que el individuo se siente ajeno a su trabajo". ¿No es ese el sentir de muchos alumnos en clase de Matemáticas? Ante algunas encrucijadas, conviene al docente seguir este consejo: "Recuerda el alumno que eras". Permitidme hacerlo. En los años 70 del siglo pasado, al terminar el Bachillerato decidí estudiar la licenciatura en Ciencias Matemáticas. Lo hice, como casi todos mis nuevos compañeros, sin saber qué me esperaba en la universidad. Era una elección basada, por una parte en el prestigio que entonces tenían los estudios científicos; y, por otra, en la habilidad y el gusto por calcular derivadas e integrales, desarrollados en el Curso de Orientación Universitaria. De forma imprecisa, pensábamos que estudiar Ciencias Matemáticas sería un gran "festival de acertijos con símbolos matemáticos".

ISBN 978-84-945722-3-4

En aquella universidad y en aquel momento se impartía una matemática bourbakista, alejada de cualquier intuición, referencia histórica o aplicación. El impacto fue brutal y algunos abandonaron pronto. Una materia se llevaba la palma en cuanto a abstracción e impenetrabilidad, el Álgebra. Salvo algunas referencias aritméticas iniciales, pronto transitamos por estructuras que no podíamos ver ni tocar, etéreos arcanos que solo habitaban en las mentes privilegiadas. Había sido educado en la obediencia, así que, aunque no supiera de qué se trataba aquello, yo estudiaba y promocionaba de curso con buenas calificaciones. Pero, al llegar a tercer curso, un día, me atreví a formular una pregunta a mi profesor de Álgebra durante tres cursos consecutivos, con énfasis especial en la Teoría de Grupos Finitos, su tema de investigación. Era una pregunta sencilla: "*Profesor, esto de los grupos, ¿de dónde viene? y ¿para qué sirve?*".

Yo esperaba una respuesta rápida y consoladora, pero la respuesta que obtuve (su ausencia más bien) iba a ser inquietante a corto plazo e iluminadora en mi futuro profesional. Me respondió el profesor, en un rasgo de sinceridad que primero me enojó pero aún hoy le sigo agradeciendo: "*Pues no sé decirte. Ya me informaré y te digo*".

En aquella pobre respuesta de quien hasta entonces yo veía como un sabio tuve la plasmación del viejo cuento chino titulado *El cazador de dragones*. Aquel cuento que habla de un aventajado alumno de la "Escuela de cazadores de dragones" que, al terminar brillantemente sus estudios y no encontrar dragón alguno que cazar, decidió ganarse la vida… enseñando a cazar dragones.

Mi decepción inicial dio paso a una búsqueda que todavía no ha terminado, intentando saber de dónde viene, dónde está y para qué nos sirve esta prodigiosa construcción del intelecto humano llamada matemáticas. Busqué entonces, siendo estudiante, porque necesitaba encontrar un sentido a tantas horas de estudio. Busqué luego, siendo profesor de Secundaria, porque me propuse no ser otro maestro de la caza de dragones, sino de un pensamiento matemático que pueda ser útil a mis alumnos en el objetivo común a todos los humanos, conseguir una vida mejor. Sigo buscando ahora, inmerso en tareas de divulgación [Ver Sorando (2004-2017)], para mostrar a quienes ya no son estudiantes que, aunque ignoradas, las matemáticas siguen en sus vidas y les pueden proporcionar claves valiosas ante los problemas cotidianos.

ISBN 978-84-945722-3-4

Con respecto a la teoría de grupos, con el tiempo fui sabiendo de los tres problemas clásicos griegos, pendientes de solución por muchos siglos; de la búsqueda de solución de las ecuaciones mediante radicales, con el atasco en la de quinto grado; de la historia del joven Evariste Galois que murió antes de cumplir los 21 años, en un duelo al amanecer, tras garabatear con prisas en una carta póstuma su geniales ideas que habían de cambiar el destino del Álgebra, con las que otros zanjaron aquellos antiguos problemas pendientes e irresolubles; de los17 grupos de simetría y su presencia en la cristalografía, en la mecánica cuántica, en los mosaicos de la Alhambra o en el arte mudéjar aragonés; del teorema de clasificación de grupos finitos, que consta de más de 15.000 páginas y fue fruto del trabajo de más de 100 investigadores entre 1955 y 1983; etc. Una sola de esas referencias hubiera calmado mi inquietud universitaria, pero aquel profesor no pudo ofrecerme lo que no conocía.

Sirva este largo recuerdo personal para extraer esta conclusión: Las matemáticas debieran ser presentadas como obra cultural y humana. Conocer su historia y sus conexiones es fundamental para conseguir en los estudiantes un verdadero respeto (no temor) y un fundado aprecio (no prestigio vago) hacia ellas. Sobre ese respeto y ese aprecio será posible, con mayor solvencia, llegar a la abstracción. Y de todas las conexiones, las más efectivas para esos fines son las que se refieren a la vida cotidiana, al ser reconocibles y vividas por cada estudiante, ya que estamos hablando de una educación para todas las personas y no para futuros matemáticos.

Desencuentros

Es necesario poner en valor ese carácter universal y democrático del pensamiento matemático, aplicable a toda situación y, en distintos grados, accesible a todas las personas. Necesidad que surge del evidente desencuentro entre una gran parte de la población y las matemáticas, transmitido al alumnado por las familias, el vecindario o los medios de comunicación. Un desencuentro que se expresa en tantos anuncios, concursos de TV, comentarios de calle e incluso declaraciones de personajes públicos que despreocupadamente reconocen su incompetencia matemática, esto último sorprendente en quienes tanto cuidan su imagen en otros aspectos superficiales. Cuántas veces habremos oído frases como "*Las matemáticas son para gente muy inteligente*" o "*Después de estudiarlas, nunca las utilicé*" o *"¿Para qué sirve estudiarlas si ya hay calculadoras y*

ISBN 978-84-945722-3-4

ordenadores?". Y, sabiéndolo, no faltan quienes aprovechan comercialmente ese anumerismo de muchos consumidores.

Otra evidencia del desencuentro está en la anulación del sentido común que parte del alumnado experimenta en clase matemáticas, como si lo que allí se trata fuera ajeno al mundo real. Puede expresarse en repartos donde una sola de las partes es mayor que el total a repartir, medidas inmensas para pequeños objetos, precios descabellados, etc. ¿Por qué ofrecen resultados absurdos que en la vida real jamás aceptarían? Porque se entienden las matemáticas como aplicación mecánica de algoritmos y nada más (típica pregunta en Primaria: *"¿Es un problema de dividir o de multiplicar?"*) y la algorítmica no es terrestre, está en otro planeta del que hay que escapar cuanto antes dando un resultado, el que sea.

Como docentes conviene que revisemos de qué modos estamos abonando esas actitudes de distanciamiento y desafecto. Identifico varios:

- Excesivo énfasis en el cálculo primero (Primaria) y en el álgebra después (Secundaria), como rutinas justificadas en si mismas.
- Confusión entre problemas y ejercicios repetitivos, a favor de estos últimos.
- Presentación de los "problemas" al final de cada tema, a modo de justificación de los conceptos y sus propiedades. La construcción del conocimiento ha seguido el camino inverso, de la resolución de un problema y su generalización surgió la teoría.
- Rigidez del profesorado para aceptar soluciones alternativas a la prevista. En ocasiones, la principal pregunta que se plantea el alumnado es "*¿Qué quiere este profesor que le responda?*".
- Falsa realidad. Utilizar elementos cotidianos no conduce a situaciones de vida cotidiana. ¿Alguien averiguó la edad de una persona mediante ecuaciones? ¿Algún granjero hizo recuento de sus cerdos y sus gallinas contando previamente cabezas y patas? Por algo decía Charlie Brown: *"Solo en un problema de matemáticas puedes comprar 60 melones sin que nadie se pregunte qué diablos te pasa"*.

Frente a esas prácticas propongo para nuestras clases: menos prisas, menos definiciones, menos apuntes, menos tiempo dedicado a cálculos y ecuaciones; pero más situaciones reales, más formular preguntas, más sorpresas, más búsquedas de información, más ensayos de estrategias y más intercambio de ideas en grupo. Resolvamos verdaderos problemas obtenidos de la vida cotidiana… al menos de vez en cuando.

VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS.
ISBN 978-84-945722-3-4

Vida cotidiana y resolución de problemas

Según Kant, persona es quien ante una situación examina lo que puede hacer, analiza qué debe hacer y después lo hace. La educación entendida como desarrollo personal debiera cultivar la mirada comprensiva sobre la realidad y la toma de decisiones reflexiva; es decir, la resolución de problemas, donde las matemáticas proporcionan conceptos, instrumentos y método. Pero, como queda dicho, ese aporte educativo esencial no puede realizarse desde la abstracción, como promesa a largo plazo; y menos en un mundo cambiante donde reina la inmediatez. Hoy resulta arduo esperar del alumnado un acto de fe sobre los beneficios futuros de un aprendizaje matemático que perciben como algo ajeno. Para despertar su interés conviene integrar en él elementos curiosos, inesperados o cotidianos. ¿Cómo? Puede ser a través de simples comentarios o con ejercicios en contexto (un profesor francés usó la celebración de los goles del delantero Pogba para plantear ejercicios del Teorema de Pitágoras y, para el mismo fin, yo mismo utilicé una escena de la película *Misión Imposible III*). Pero esa integración de elementos variados es más rica y efectiva cuando nos lleva a plantear y resolver problemas que conciernen a nuestra vida cotidiana.

En este punto quiero resaltar la importancia de articular un relato próximo y creíble. Porque los profesores somos contadores de historias… sí, también los de Matemáticas. Y el que no lo sea tal vez debiera empezar por ahí el análisis de las causas de la apatía de sus alumnos. Un problema de matemáticas cotidianas puede empezar por: "*Esta mañana, al venir al instituto he visto…*" o *"¿Sabéis que dijeron ayer en la televisión?*" o "*Han estrenado una película donde…*". La primera tarea en una situación adornada por anécdotas y vivencias será formular buenas preguntas; luego, separar la información relevante de la que no lo es; a continuación, diseñar un modelo matemático de la situación… una tabla, un gráfico, una notación adecuada, etc.; después, razonar sobre él, haciendo conjeturas y diseñando búsquedas; y al final, solo al final, realizar los cálculos pertinentes, para los cuales usemos los medios tecnológicos a nuestro alcance. El objetivo es pensar matemáticamente, no hacer cuentas.

¿Qué es la vida cotidiana?

Esa pregunta no es tan obvia como a primera vista pueda parecer. Se puede responder algo como: "*Mi vida cotidiana es todo lo que vivo y lo que me importa*". Nuestra labor como

ISBN 978-84-945722-3-4

docentes de matemáticas consiste en mostrar que existe una mirada matemática eficaz en la gestión de esas vivencias e intereses.

Cuando en la primera clase de cada curso, buscando conocer a mis alumnos, les pregunto "*Escribe algo que sea importante para ti*" suelen repetirse estas respuestas: "*Mi familia*", "*mis amigos*", "*sacar buenas notas y pasar de curso*", "*las redes sociales*", "*los videojuegos*", "*el deporte que practico*", "*mi mascota*" y "*mi pueblo*" (bastantes familias de mis alumnos, aunque viviendo en la ciudad, tienen sus raíces en un pueblo al que regresan en días festivos y vacaciones). En otro lugar y tiempo tal vez las respuestas fueran otras porque las urgencias cotidianas lo son (por ejemplo, el camino a la escuela puede ser una cómoda rutina en una moderna ciudad o una aventura con riesgos en un medio rural del Tercer Mundo).

Cualquiera de esos núcleos de vivencias e intereses del alumnado son fuentes prioritarias de situaciones a explorar pues, además de acercar las matemáticas a sus vidas, conllevan autoestima ("*soy importante*") y cercanía afectiva con el profesorado ("*le importo*").

Pero los docentes, como observadores externos, podemos advertir otros elementos cotidianos que influyen en la vida del alumnado y que les pasan inadvertidos por su edad e inexperiencia. Nuestra misión como educadores incluye abrir sus ojos a esa realidad ignorada, lo que conlleva a menudo sensibilizarles hacia lo familiar y lo social. Puede ser el caso del sistema de transportes que usan a diario, el reparto de las tareas domésticas en su casa, la pensión de sus abuelos, las noticias de fraude y corrupción, los sistemas electorales, los datos de desigualdad social, el recibo de la luz, las ofertas comerciales, el etiquetado de los productos que consumimos, etc.

Quedan, además, aquellos elementos cotidianos que no afectan a nuestras vidas pero pueden llegar a interesarnos movidos por una actitud de curiosidad sobre lo cercano (hallazgos y sucesos destacables, lugares y edificios del barrio, horarios comerciales, reciclaje de residuos, geometría de envases y de logotipos, tareas del campo, regulación del tráfico, etc.). Pero también pueden interesarnos por una interiorización de hechos y contextos externos, incluso de ficción, que entran en nuestras casas a través del televisor e Internet (una teleserie de éxito, sorteos de la Champions League, una campaña publicitaria, las clasificaciones deportivas, etc.). En unos y otros, el profesor compartirá su propia mirada matemática y además deberá "estar al día", porque lo que ayer era cotidiano hoy no

ISBN 978-84-945722-3-4

lo es (¿quién se acuerda de Tuenti?) y quién sabe cuánto durará lo más actual, que no por fugaz carece de potencial matemático (el pasado verano leía el interesante artículo "*Aprende matemáticas con Pokemon Go*" de Clara Grima).

Unas y otras fuentes pueden cruzarse y complementarse. Pocas cosas hay tan complejas de definir como "la realidad". Para sus investigadores, algo tan abstracto como el Teorema de Clasificación de Grupos Finitos era un elemento central de su realidad. Quizás por ello este sea el momento de dejar bien claro que las matemáticas no se justifican solo en sus aplicaciones, existiendo motivaciones intrínsecas como la superación de un reto intelectual ("*Porque está ahí*", que dijera George L. Mallory ante el Everest) y otras de tipo estético, que defendía G. H. Hardy. Además, como escribiera Pedro Puig Adam: "*El único conocimiento que nunca se aplica es el que no se tiene*".

Esta ponencia no está proponiendo una enseñanza exclusivamente utilitarista, sino dar cabida en ella a situaciones cotidianas que, de forma para mí incomprensible, a menudo están ausentes en una educación que se dice comprensiva. Veamos ejemplos.

La pensión de la abuela

En enero de 2017, la abuela recibe una carta del Ministerio de Empleo y Seguridad Social donde se le informa de una subida del 0,25% de su pensión que, a partir de ahora será de 637,70 € mensuales. Al mismo tiempo, los noticiarios informan de que el IPC interanual ha subido un 3%. Se estima que en el próximo lustro el IPC subirá, por término medio, un 1,8% anual y que las pensiones lo seguirán haciendo en un 0,25%.

¿Realmente han mejorado con esa subida las condiciones económicas de la abuela? Calcula año a año, durante el próximo lustro, la evolución de la pensión y la del IPC; también, la variación del poder adquisitivo. Exprésalas algebraicamente y mediante gráficas como funciones. Compara las situaciones actual y a cinco años vista.

Grandes sueldos y grandes fraudes

En T.V. he escuchado: "*Messi duplicará su salario fijo, de los 22,8 millones actuales a los 39,4 de la temporada que viene*" (La Sexta 09/03/2016). ¿Qué te parece? Y también he leído esto sobre quien fue Ministro de Economía y Hacienda, Vicepresidente del Gobierno de España y luego Presidente del Fondo Monetario Internacional: "*Rodrigo Rato defraudó 6,8 millones entre 2004 y 2015, según la policía antifraude*" (El País 09/02/2017). ¿Cuántas pensiones de la abuela se pueden pagar con el próximo sueldo de Messi?

ISBN 978-84-945722-3-4

¿Durante cuánto tiempo se podría pagar la pensión de la abuela con el dinero que, según la policía, ha defraudado ese exministro?

Camino de clase

Describe cuál es tu camino diario de casa a clase. Haz estimaciones razonadas de la distancia que recorres, por diversos métodos. Obtén con Google Maps la distancia exacta que recorres. ¿Qué errores absolutos y relativos has cometido en cada estimación? Analiza las causas de esas diferencias.

Si vienes caminando: ¿Qué tiempo tardas? ¿Cuál es tu velocidad media? Estima razonadamente el número de pasos que das.

Si vienes en el autobús urbano: ¿Qué frecuencia tiene? ¿Cuál es la probabilidad de que al llegar a la parada debas esperar menos de 3 minutos?

Matrículas

Ayer observé aparcados ante mí cinco coches con estas matrículas (se muestra la fotografía): 6008 BDC; 1229 GPV; 1823 BDT; 8240 BJT; 2093 DCZ. ¿Observas en ellas algo especial? ¿Cuál es la probabilidad de que esto haya ocurrido por azar?

Recreamos la historia de las matemáticas en lo cotidiano

Sobre el plano de la ciudad podemos adaptar el clásico problema de los puentes de Königsberg, que tratado por Euler dio paso a la topología. Igualmente con dados, los problemas de apuestas, origen del cálculo de probabilidades con Pascal y Fermat.

Atletismo

En la clase hay tres compañeros que practican el atletismo. Uno de ellos, Juan, corre los 400 m lisos. Este sábado le hice una foto en la salida.

Unos corredores están más adelantados que otros. ¿Por qué motivo? ¿Cuál es la compensación que se debe dar al corredor de la calle 2 con respecto al que de la calle 1? Busca los datos necesarios. Para el resto de las calles, ¿hay siempre la misma compensación o es diferente? Razónalo sin necesidad de

ISBN 978-84-945722-3-4

calcularlas una a una.

Analiza matemáticamente estas ofertas

¿Quitar el 21% del precio final es quitar el IVA? ¿Qué porcentaje habría que quitar para conseguirlo? ¿Es mejor o peor para el cliente? ¿Es mejor un descuento de 21 € o del 21%? ¿Qué % de descuento se aplica en la segunda foto? ¿Qué opinas?

Referencias

OEI. Portal *Iberoamérica divulga*. Sección *Matemáticas para la vida cotidiana*. goo.gl/NbdmmZ Consultada 24/02/2017.

RSME (2004-2017). Portal *Divulgamat.* Centro virtual de divulgación de las matemáticas. http://www.divulgamat.net/ Consultada 03/01/2017.

Sorando, J.M. (2004-2017). Web *Matemáticas en tu mundo*. http:// http://matematicasmundo.ftp.catedu.es/ Consultada 03/01/2017.

VV.AA. (1988-2017). *Suma, revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.* FESPM.

VV.AA. (1994-2017). *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Barcelona. Graó.

ISBN 978-84-945722-3-4