

MATEMÁTICAS Y VIDA COTIDIANA (DE LOS ALUMNOS)

Fernando Corbalán

Un aspecto esencial de la actividad matemática es la construcción de modelos de la realidad. Una realidad, una vida cotidiana, que hay que percibir y que no es la misma para todo el mundo, puesto que ante una misma situación cada uno ve lo que quiere ver y también lo que es capaz de ver. En la enseñanza el punto de vista que interesa es el del alumno, y se trata por tanto de situarse en esa perspectiva y de tratar de conseguir que en ese enfoque de la realidad haya también elementos matemáticos.

Parece que la razón última de la profesión de enseñante, la base misma del oficio de enseñar es el convencimiento de que por medio de la educación se puede mejorar a las personas, de que es factible cambiar (al menos en parte, y aunque solo sea con algunos) las actitudes de los alumnos, a la vez que los profesores reacomodan las suyas. Como dice Muñoz Molina¹, «la educación sigue siendo un acto de valor y de optimismo, porque se basa en la creencia ilustrada de que es posible y necesario hacernos mejores, llegar a ser planamente humanos, frente al oscurantismo clerical o nacionalista del ser de nacimiento, de la predestinación para el infierno o el cielo, para la pertenencia analfabeta y vegetal a unas presuntas raíces».

En la educación matemática eso se traduciría en batallar por lograr que los alumnos incorporen unas gafas matemáticas, artilugios invisibles porque estarán alojadas en su cerebro, que serán de efecto duradero, y que les permitirán ser sensibles a los aspectos matemáticos de la realidad. Y tendrían que ser reversibles, de doble efecto, para introducir su realidad en las clases de matemáticas y para sacar las matemáticas a pasear por los ambientes juveniles. Y también para que los profesos-

res se coloquen unas gafas correctoras sobre las que en su (a veces lejano) aprendizaje se fabricaron y que no sólo son de un modelo anticuado sino que sólo les permite ver ya el mundo de los adultos, el único que les interesa, y que con demasiada frecuencia también son opacas (como si les hubieran salido unas 'cataratas' selectivas) al entusiasmo del descubrimiento, al placer del deslumbramiento intelectual, al gusto por la indagación intuitiva que tuvieron en su juventud.

Hay varias acciones a realizar en la línea de contacto con la vida cotidiana, y algunas de ellas vamos a comentar en esta ponencia, pero hay una reflexión previa en la enseñanza de los niveles obligatorios: que las matemáticas no tienen un interés en sí mismas (al menos para la mayoría del alumnado) y que por tanto tienen que servir para otra cosa, como instrumento para entender la realidad, a ser posible de forma crítica.

Una realidad que rodea a nuestros alumnos desde su nacimiento en la que, como señala Santaló², «la información extraescolar que permite conocer lo que ocurre en cualquier parte del mundo casi simultáneamente con el suceso, conduce a una educación intelectual particular, con la cual es difícil competir con los métodos lentos y cuidadosos de la educación formal. 'La educación icónica-oral, dice Prini, empuja a las nuevas generaciones a volar hacia el Sol, aunque con alas de cera'», en lo que Prini ha llamado la 'paradoja de Icaro'. Y continúa Santaló que «la escuela debe suministrar los conocimientos necesarios para que los altos vuelos puedan realizarse sin el peligro de que las alas se derritan».

1. En el artículo 'Un acto de valor', El País, 16/abril/1997.

2. Santaló, L. (1996): *La enseñanza de la matemática en la educación intermedia*. Madrid, Rialp.

¿Qué pueden hacer las matemáticas escolares en esa línea? Como dice un Informe del ICMI³ sobre la enseñanza de las matemáticas en la década de los 90 que ya estamos acabando (tras referirse a que hay pocas pruebas de que sea cierto ese lugar común de que las matemáticas sirvan para ‘aprender a pensar’), «puede que se haya sustituido la ‘potencia de razonamiento’ por el desarrollo de la ‘potencia crítica’, esto es, que la educación matemática capacita a gente para manejar la masa de datos con la que somos constantemente bombardeados en este era de la información». Es decir, que estamos llamados a ser entrenadores en el manejo de los datos y en la lectura crítica de los elementos matemáticos de los medios de información. Tarea que se debe empezar en la escuela, pero que dura toda la vida.

Desde luego hay que hacer cualquier cosa para evitar (o paliar todo lo que se pueda, al menos) esas situaciones tan frecuentes en clase en que algún alumno pregunta aquello de «este problema, ¿hay que hacerlo por matemáticas o por lógica?», o la situación de ciudadanos que incluso tienen tareas en las que utilizan modos de pensamiento matemático y que dicen no saber nada de matemáticas.

Trataremos a continuación las líneas generales de tres posibles grupos de acciones que se pueden emprender para tratar de acercar las matemáticas y la vida cotidiana: la introducción de los medios de comunicación en clase; la utilización de juegos matemáticos y el recurso sistemático a preguntar a los alumnos sobre sus ‘sensaciones’ con las matemáticas.

Medios de comunicación

No parece necesario hacer grandes argumentaciones sobre la importancia de los medios de comunicación en la vida diaria de nuestros alumnos. Y como veíamos antes es urgente que entren en clase (si aún no lo han hecho). De entre todos ellos, el más cercano a la práctica escolar (formato papel, reproducible por fotocopias, se puede volver sobre él por la lectura,...) es la prensa, y además hoy por hoy es el más accesible en nuestro entorno. Puede ser la vía de entrada en los medios. Pasamos de forma breve, a dar pautas para su posible utilización en clase de matemáticas.

La prensa en clase hay que mirarla como un instrumento flexible, lo que hace que sus posibilidades de utilización sean muy diversas. Hay que señalar que la presencia de un periódico en clase hace imprevisible (al menos en algún grado) el desarrollo de la misma, por las diferentes vías que se pueden tomar o por las cuestiones en que se puede desembocar, lo que da lugar a un tipo de clase más abierta, que puede entrañar dificultades para el profesor, pero a la vez tiene la gran ventaja de tender puentes entre la realidad que se comenta en la calle y las matemáticas. En general es más atractiva la utilización del periódico de la fecha (o al menos de fechas no muy lejanas) para realizar actividades, pero no siempre es posible ni estrictamente imprescindible. Y siempre pueden mezclarse artículos recientes con otros que no lo son tanto. Pero hay que saber que en un ejemplar de cualquier día del periódico que tengamos más a mano hay materiales suficientes como para hacer matemáticas interesantes durante mucho tiempo⁴.

Daremos cuatro formas de utilizar la prensa en el aula, que no son ni excluyentes ni únicas, a las que hay que añadir la utilización sistemática de los periódicos para obtener datos reales y actuales para proponer problemas. Las comentamos por separado.

1. *Búsqueda en un periódico cualquiera* (por ejemplo en el más habitual en la zona en que estemos y del día) *de elementos matemáticos*. Sirve para testar los conocimientos matemáticos en un contexto diferente al habitual en clase y para ver tipos de utilización que la sociedad hace de las matemáticas⁵.
2. *Realización de dossiers sobre temas matemáticos* con materiales recopilados de periódicos y de fechas diferentes. Cuando tratamos un determinado tópico matemático (gráficas; probabilidad; estadística,...), es poco probable que en el periódico de la fecha encontremos suficientes elementos. Dos ejemplos de dossiers a fabricar son el de las gráficas y el de errores de los periódicos. Aportando unos cuantos errores destacados (que pueden ser de gráficas) se puede inducir a los alumnos a mirar con atención a partir de ese momento las informaciones numéricas o estadísticas que aparecen en los medios de comunicación. Con los errores se realiza con facilidad un voluminoso dossier

3. ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) (1987). *Las matemáticas en Primaria y Secundaria en la década de los 90*. Informe de la Reunión de Kuwait, 1986. Valencia, Mestral.

4. En Corbalán, F. (1991) y en Corbalán, F. (1993) aparecen listados de los temas matemáticos que aparecen habitualmente en los periódicos y actividades a realizar en un periódico cualquiera.

5. En Corbalán, F. (1993) hay veinte actividades diferentes de ese tipo.

que va creciendo casi cada día, y a partir del cual se pueden seleccionar los más interesantes y/o llamativos⁶.

3. *Estudio de temas concretos que aparecen con regularidad en los periódicos, con interés matemático y atractivo para el alumnado* (y que pueden aportar puntos de vista inesperados de utilización de las matemáticas). Algunos podrían ser los deportes y las clasificaciones en los mismos (Corbalán, 1993); la comparación de distintos periódicos para ver el tratamiento de noticias en concreto o la propia línea editorial de los mismos (Fernández-Rico, 1992); el estudio de la información sobre el tiempo, que cada vez ocupa más espacio en los periódicos; el estudio de las programaciones de las diferentes cadenas de televisión, utilizando la información sobre sus programas que cada día aportan los periódicos, la diferentes estadísticas relativas a temas que afectan a la juventud o el análisis de la publicidad y de los elementos matemáticos que aparecen en la misma⁷.
4. *Utilización de artículos concretos extraídos de la prensa* (del día de la fecha o de otros) por su interés específico, acompañados eventualmente de preguntas o propuestas de actividades. Algunos ejemplos que pueden servir de pauta se pueden consultar en (Corbalán, 1995) e (Irizo-López, 1992).

Juegos matemáticos

Consideramos importante que los juegos sean parte integrante de la clase, y en todas las edades. Como dice Bishop⁸ no es difícil imaginar que los criterios matemáticos, que siguen unas reglas, se han desarrollado históricamente a partir de los placeres y satisfacciones que han proporcionado los juegos de reglas; y además es conveniente recordar que la mayoría de los grandes juegos de todo el mundo son modelos de la realidad —el ajedrez o el go de batallas; la baraja, de origen hispánico, con sus cuatro palos, una estilización de la sociedad medieval; los juegos del tipo mancala las tareas de siembra;...— y que, como ya

hemos dicho, la tarea de la modelización es fundamental en el pensamiento científico, y en particular en el matemático. Por otra parte, como señalan Krulik y Rudnik⁹, «para los alumnos, los juegos son problemas del mundo real. ¡Quieren ganar! Y disfrutan jugando. Recuerde que las habilidades adquiridas en condiciones divertidas se retienen por períodos de tiempo más largo que las que se adquieren por imposición o en condiciones adversas».

Es difícil dar una definición de juego. Es muy clarificadora la del antropólogo neerlandés Huizinga¹⁰: «Juego es una acción u ocupación voluntaria, que se desarrolla dentro de límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas; acción que tiene un fin en sí misma y está acompañada de un sentimiento de tensión y alegría». En cuanto a las clasificaciones, nos fijaremos en una, que tiene que ver con el objeto del juego. Si tiene relación con alguno de los temas habituales del currículo de matemáticas tendremos 'juegos de conocimiento', mientras que si de lo que se trata es de poner a punto procedimientos para ganar siempre o para no perder, estamos ante 'juegos de estrategia'.

Los dos tipos de juegos son interesantes, pero va a ser en un tipo particular de los de estrategia, los juegos bipersonales de información completa, es decir, sin intervención del azar, de los que vamos a hablar un poco. Son de este tipo los juegos de tablero más tradicionales (como el tres en raya y sus múltiples variantes) y otros más recientes y complejos (como los de tipo Nim u otros de tablero como el Hex o el Reversi). Todos estos juegos tienen unas características comunes: las partidas se desarrollan entre dos personas y es posible, por lo menos en teoría, determinar una estrategia ganadora para uno de los dos jugadores (o en algunos casos decidir que el juego acabará en tablas).

Pondremos algunos ejemplos de un caso todavía más particular, los 'pequeños juegos de estrategia', que son aquellos cuyas condiciones (tablero, situación inicial, finalidad, reglas,...) hacen que las partidas sean, en general, de corta duración. Plantear este tipo de juegos a los alumnos constituye una actividad interesante y una

6. Una actividad de este tipo en forma de juego puede verse en Corbalán, F. (1994). También puede consultarse el artículo '*El lenguaje matemático de los periódicos*', de Francisco Gor, Defensor del lector del diario '*El País*', el 8/12/96, en respuesta a una carta del autor de esta ponencia, en la que se incluye una guía para buscar errores.

7. Además de Corbalán (1993) ver el artículo de Muñoz Santonja, J. (1995): '*Contemos con la publicidad*', en *COMUNICAR*, nº 5, octubre 1995, pp. 84-91.

8. Bishop, A. J. (1988): *Mathematical enculturation*. Dordrecht (Holanda), Kluwer.

9. Krulik, S. y Rudnik, J.A. (1987): *Problem solving. A handbook for teachers*. Boston, Allyn and Bacon.

10. En '*Homo ludens. El juego como elemento de la historia*'. Ed. Aznar, Lisboa, 1943.

forma de introducción de distintas estrategias.

Empezamos con uno de los más conocidos, cuyo nombre difiere según los autores (Quitafichas, Nim simplificado, Veneno, Llegar a 10, etc...) y que, como la mayoría, admite numerosas variantes. Su enunciado es el siguiente:

Juego nº 1. Tenemos 10 fichas sobre la mesa. Cada uno de los dos jugadores, en su turno, debe retirar 1 ó 2 fichas. Gana la partida, el que quita la última ficha.

Una vez practicado el juego (no hay que olvidar que lo fundamental es jugar), y descubierta la estrategia que permite ganar siempre a uno de los jugadores, podemos intentar generalizar, para ver para qué número de fichas sigue siendo válida la estrategia. Y podemos introducir otros juegos, variantes del anterior, como los siguientes:

Juego nº 2. Tenemos 20 fichas sobre la mesa. Cada jugador, en su turno, debe retirar una, dos o tres fichas. Gana la partida el jugador que toma la última ficha.

Juego nº 3. Escribimos un número (del 1 al 10) en la pantalla de una calculadora. Cada jugador suma al número de la pantalla un número del 1 al 10. Gana la partida el que logra poner 100 en la pantalla.

Podemos hacer un ligero cambio en las reglas que cambia totalmente la estrategia. Es lo que pasa en el juego siguiente:

Juego nº 4. Dibujamos una margarita con 9 pétalos. Cada jugador, en su turno, elimina uno o dos pétalos; pero si decide eliminar dos éstos deben estar juntos. El jugador que consigue quitar el último pétalo gana la partida.

El estudio de estos juegos es interesante para los alumnos porque implica la aplicación de estrategias generales de resolución de problemas, que se pueden transferir luego a otras situaciones. Y por parte del profesor es de la mayor importancia conocer, y se puede hacer por medio de juegos, la forma en que trabajan los alumnos con las diferentes estrategias.

La percepción de las matemáticas

Es conveniente conocer la percepción de las matemáticas que nuestros alumnos tienen en su vida diaria, para saber el terreno que pisamos, y para no llamarnos a engaño. Damos a continuación tres ejemplos parciales,

sin pretensión de generalidad, pero pensando que tampoco son casos raros.

A la pregunta, hecha a alumnos de un grupo de 4º de ESO (opción A) para pensar, escribir y presentar por escrito de «¿En qué veis, percibís o utilizáis la geometría en vuestra vida diaria?», la respuesta unánime es la descripción de objetos cotidianos que tienen una determinada forma geométrica, casi siempre plana. Por ejemplo, cama-rectángulo; mesita del teléfono-cuadrado; galletas-redondas.

En una encuesta a otro grupo de alumnos de 3º de BUP, entre varias otras, se le hizo la siguiente pregunta: «Fuera de la asignatura de matemáticas, ¿en qué utilizas tus conocimientos de matemáticas? Procura contestar de la manera más explícita posible», en la que había varios apartados. A continuación damos las respuestas computadas en dos de ellos:

- «en alguna actividad 'productiva'».

Operaciones bancarias en general (5 respuestas), deportes (3), compras (2), declaración renta (2), cambio de monedas (1), administrar la paga (1), ayudar a los padres en la tienda (1), tomar medidas en un trabajo en un taller en verano (1).

- «en alguna 'diversión'».

Pasatiempos (9 respuestas), juegos (7), 'cifras y letras' (el concurso de la TV entonces en antena, 5 respuestas), quinielas (4), loterías (4), juegos de cartas (2).

Por fin, en otro grupo de 4º de ESO (opción A) se les propuso una serie de actividades a realizar por escrito. Una de ellas decía: «Localiza todos los números que usas a lo largo de un día. (Tal vez sería conveniente que durante un día te fijes especialmente en ello, y lo vayas anotando). Explica también para qué sirven esos números». Una respuesta completa dice «Las horas, los precios de las cosas, los dineros, para llamar por teléfono, para los deportes, no podríamos hacer cuentas, para medir, para ir a alguna dirección, no podríamos escribir cartas». Y para hacer una recapitulación de las respuestas, la mayor utilidad era saber la hora ('no nos podríamos levantar y no llegaríamos a clase al instituto', 'no podríamos quedar a ninguna hora'), las direcciones de los domicilios y los números de teléfono.

Otra alternativa posible era: «Imagina un mundo sin números. Descríbelo». Reproducimos parte de dos contestaciones. «Un mundo sin números sería una locura continua (...) No se sabrían las dosis de algún medicamento y no se sabría cada cuantas horas hay que tomarlo. No se sabría

la tensión de cada uno ni los latidos de tu corazón. No tendríamos ni DNI y la cartilla de la Seguridad social (...) Sería todo un caos». Otra respuesta dice «Este apartado es un poco difícil ya que nosotros los humanos utilizamos los números para casi todo, casi es mejor que sin ellos no podemos vivir. Nosotros habitualmente los usamos para comprar algo, para saber a que día del mes estamos, para saber la hora, etc. (...) Un día sin números sería como vivir en la Prehistoria. No tendríamos medida del tiempo, ni sabríamos como medir la duración de las cosas ni el valor de los objetos. Seríamos como nuestros antepasados prehistóricos y nos tendríamos que guiar por la Luna y el Sol para medir el tiempo (...) Sin los números no existirían ninguno de los inventos que tenemos: teléfono, ordenadores, televisiones, coches,...No imagino un mundo así».

Final

Ya es hora de acabar, y querría hacerlo, en esta ponencia dedicada al realismo, con una reflexión antigua, de Montaigne¹², pero muy actual, y que es una llamada a la imaginación creadora: «El niño no es una botella que hay que llenar, sino un fuego que es preciso encender». No nos lavemos la conciencia diciendo que si nuestros alumnos no saben más es su problema, que nosotros ya les hemos contado ... (y sustituir los puntos por el tema que se quiera). Como dice la novelista L. Esquivel¹³, «cada persona tiene que descubrir cuales son sus detonadores para poder vivir, pues la combustión que se produce al encenderse uno de ellos es lo que nutre de energía al alma». Seguro que podemos crear el clima oportuno para que las matemáticas sean los detonadores de algunos de nuestros alumnos, y es fácil que parte de la energía de la explosión nos de

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, C. y Fortuny, J.M^a (1994): *La matemática del consumidor*. Granada, Proyecto Sur.
- Bolt, B. y Hobbs, D. (1991): *101 proyectos matemáticos*. Barcelona, Labor.
- Bolt, B. (1992): *Matemáquinas. La matemática que hay en la tecnología*. Barcelona, Labor.
- Corbalán, F. (1991): *Prensa, matemáticas y enseñanza*. Zaragoza. Mira.
- Corbalán, F. (1993): «La prensa en clase de matemáticas. (1) y (2)», en *Aula material*, nos. 11 y 12, marzo y mayo de 1993.
- Corbalán, F. (1994): *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Madrid. Síntesis.
- Corbalán, F. (1995): *La matemática aplicada a la vida cotidiana*. Barcelona. Graó.
- Corbalán, F. (1997): «Notas sobre prensa y enseñanza de las matemáticas», en la *UNO*, nº 12, abril 1997.
- Corbalán, F. y Deulofeu, J. (1996): «Juegos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas», en *UNO*, nº 7, enero 1996.
- Chouchan, M. (1984): *Presse écrite et mathématiques*. Paris. APMEP.
- Fernández, A. y Rico, L. (1992): *Prensa y educación matemática*. Madrid. Síntesis.
- Irizo, C. y López, J. (1992): *De la prensa a las matemáticas*. Barcelona. Octaedro.
- Lubczanski, J. y Chaumeil, G. (1992 y 94): *Le trésor de Tonton Lulu (vol.1 y vol.2)*. Argenteuil (Francia), Archimede.
- Olson, M. (1985): *Newsschool. Using the Newspaper to teach Math, Science and Healt*. Palo Alto. Dale Seymour.

11. El resumen de una investigación del autor sobre este tema puede verse en el artículo «*estrategias utilizadas por los alumnos de secundaria en la resolución de juegos*», en 'Suma', nº 23, noviembre 1996.

12. Citada por F. Savater en su libro «*El valor de educar*», Ed. Ariel, Barcelona, 1997.