

REFLEXIONES SOBRE EL ENSEÑAR MATEMÁTICA

Irene Zapico

Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González” (Buenos Aires) Argentina

izapico@gmail.com

Niveles Primario y Medio

Resumen

En esta comunicación presentaré algunas ideas y reflexiones sobre la enseñanza de nuestra materia y sobre la enseñanza en general.

La primera tiene que ver con la actitud hacia el conocimiento que tenemos y que deseamos transmitir. Si logramos despertar en nuestros alumnos el amor al saber, éste los acompañará siempre y podrán tanto resolver cualquier problema como enfrentar los desafíos que este mundo cambiante plantea..

Otro tema que trataré es el referido a la “mala fama” que la matemática tiene. ¿A qué se debe? ¿Es merecida? ¿Podemos hacer algo para combatirla?

También propongo reflexionar sobre el placer de hacer matemática, placer que conocemos quienes la amamos y la hemos estudiado y que, es deseable, experimenten también nuestros alumnos.

Su historia es de gran ayuda para enseñarla y reforzar estos conceptos. Los chicos creen que los autores que figuran en un libro de texto “inventaron” todo lo que éste contiene, esto es abrumador. Sería muy bueno que supieran que es producto del trabajo realizado, por los seres humanos, a lo largo de milenios.

Tanto las biografías de los matemáticos como los problemas que se resolvieron en otras épocas (sin las herramientas que hoy tenemos) son algunos de los recursos que la historia ofrece.

No sólo la historia de la matemática es una eficaz auxiliar para la enseñanza, también los juegos y las relaciones con otras áreas (arte, literatura, otras ciencias exactas...)

En definitiva, la idea es que la llamada “Reina de las Ciencias” merece ser enseñada presentándola tal cual es: con su belleza y su esplendor.

Palabras Clave: matemática – enseñanza – historia - conocimiento.

Este título: “Sugerencias para enseñar matemática”, no debe interpretarse como un intento de teoría pedagógico-didáctica, son simplemente reflexiones que tienen que ver con la metodología, con la preparación de las clases, con la actitud hacia la materia, con el quehacer en el aula.

Nuestra actitud hacia el saber y el conocimiento:

En mi desempeño en el I.S.P. “J.V. González”, de la ciudad de Buenos Aires, tengo la oportunidad de dar clase a futuros profesores de matemática, en esta tarea, hay algunas ideas sobre las que insisto, también lo hago cuando tengo la ocasión de dirigirme a docentes.

Una de ellas, casi la más importante, es la recomendación de cultivar nuestros intereses; si hay algo que nos gusta (sea un tipo de música, un estilo literario, una asignatura que no es la que específicamente enseñamos, jugar al ajedrez, un idioma, ...) démosle un tiempo y un espacio en nuestras vidas; ellas serán más interesantes y también lo seremos nosotros, al ampliar el espectro de lo que conocemos.

La actitud curiosa y la capacidad de asombro que poseen los niños, a veces se pierde con los años, pero nosotros no la debemos perder.

No sabemos, a decir verdad, qué contenidos serán necesarios, en el futuro, para nuestros alumnos. En el mundo cambiante en que vivimos, no lo podemos asegurar.

Pero debemos lograr que tengan la experiencia del placer intelectual y si despertamos en ellos la curiosidad por saber, el impulso y el amor hacia el conocimiento, tendrán los medios para adquirir todo aquello que les resulte placentero, útil o necesario en el futuro.

Esta actitud de amor hacia el saber y conocer sólo podemos transmitirla si la poseemos.

El conocimiento no se ubica en cajones separados; es muy difícil que una persona conozca en profundidad un único tema, los distintos campos del saber tienen espacios en común.

Una sugerencia

Elija un poema (o un cuento, o una pieza musical, o una película, o una canción, o un juego o ...) que a usted le guste mucho y dedique una hora de clase para compartirla con sus alumnos.

Invítelos a que ellos traigan su canción preferida (o su poema, o ...) para compartirlo con usted y con sus compañeros. Investiguen sobre los autores o artistas que aparezcan al realizar esta tarea.

Esta hora para compartir enriquecerá, seguramente a todos y, además, los chicos tendrán la clara evidencia de que son tomados en cuenta.

La matemática, ¿es un “cuco”?

Alguna vez hemos mencionado la mala fama que tiene nuestra asignatura; no sólo entre los chicos encontramos sentimientos adversos hacia ella, también entre muchos adultos, que, seguramente, no han podido superar el hecho de haber tenido una mala experiencia infantil con ella.

Se pueden buscar, encontrar y discutir, razones que lo justifiquen. Sin tratarlo exhaustivamente, por el momento, digamos que gran parte del fracaso escolar en nuestra área se debe a que, tradicionalmente, la matemática se ha presentado a los estudiantes (sobre todo en la escuela media) totalmente descontextualizada; sin mostrar cómo surgió, ni cómo se desarrolló, ni para qué sirve, ni dónde se la encuentra.

Esta aparente desconexión de la matemática con el resto de las actividades humanas no es real y, además, es nociva tanto para un buen desarrollo de los estudios como para una buena comprensión de sus contenidos y del conocimiento en general.

A veces sucede que un niño o un adolescente se ven obligados a estudiar temas para los cuales su nivel de abstracción no tiene, aún, la madurez suficiente. Debemos tener especial cuidado para que esa situación no derive en un eterno odio y temor hacia la matemática. No es posible exigir que todos los bebés caminen al cumplir un año, los ritmos de maduración son diferentes según cada individuo y nada indican sobre las habilidades futuras de cada uno.

Creo que los “cucos” no suelen tener enamorados, la matemática los tiene; aunque no seamos la mayoría, somos muchos los que la hemos estudiado porque nos gusta y los que han elegido profesiones que conviven con la matemática, pues necesitan de ella.

Su profundidad y su vuelo... ¿no son fáciles de transmitir?

Para finalizar con esta idea, tomemos las palabras de Le Corbusier (arquitecto- 1887-1965): *La Matemática es el magistral edificio imaginado por el hombre para comprender el Universo. En ella se encuentra lo absoluto y lo infinito, lo prensible y lo inaprensible, y está rodeada de altos muros ante los cuales se puede pasar y volver a pasar sin ningún provecho. En ellos se abre a veces una puerta; se empuja, se entra y se está ya en otro sitio donde se encuentran los dioses y las claves de los grandes sistemas.* (De: El Modulor)

Desde la matemática misma

El placer de hacer matemática es digno de ser experimentado, por supuesto se trata de un placer intelectual, pero no es necesario avanzar demasiado en su estudio para lograrlo; aparece, simplemente, al resolver ejercicios sencillos con las operaciones elementales.

Ese placer al que me refiero tiene que ver con poder seguir un razonamiento que es impecable, el de los matemáticos, y también con poder resolver y demostrar por nuestros propios medios.

En el caso de la música, por ejemplo, es posible apreciarla y gozar de ella sin saber siquiera el nombre de una nota, se puede escuchar música aunque no se la haga ni se la haya estudiado; en matemática, en cambio, no es posible disfrutar ni un vals ni una sinfonía sin haber recorrido, previamente, un camino de estudio, ese recorrido es un desafío.

Es ese camino el que debemos presentar a nuestros alumnos, mostrando sus atractivos para que deseen transitarlo.

La matemática y su historia

Uno de esos atractivos es su historia.

Contextualizar la matemática con su historia no sólo me parece conveniente, lo considero necesario.

Los alumnos, de todos los niveles, creen que la matemática fue creada por los autores que figuran en la tapa o no se sabe por quién, con el orden, el rigor y la coherencia que tiene en sus libros de texto.

Esto no es así, pensarlo de esa manera resulta abrumador.

Lo que aparece en un libro de texto (de cualquier año) es producto de milenios, comenzó a construirse en la Prehistoria, siguió con las Civilizaciones Antiguas (Egipto, Mesopotamia Asiática, China e India) y desde entonces hasta nuestros días, continúa construyéndose.

Es fundamental, entonces, que quienes estudian matemática, en cualquier nivel, tengan una idea, adecuada a su nivel, sobre quiénes, cuándo y en qué circunstancias la hicieron.

Veamos algún ejemplo. Los números romanos suelen enseñarse, todavía se los utiliza en relojes o para designar los distintos capítulos de un libro y se comentan a los alumnos estos usos.

Lo que habría que aclarar es que ese sistema de numeración se utilizó en Europa hasta fines de la Edad Media, momento en que fue aceptado el sistema decimal, posicional y con cero, de origen hindú, que los árabes adoptaron y difundieron y es el que nosotros utilizamos.

La comparación entre ambos sistemas no suele hacerse, es importante y no es complicado, que los chicos verifiquen que con los números romanos no es posible efectuar las operaciones, quienes lo empleaban se valían del ábaco para realizarlas y era necesario cursar estudios superiores para hacerlo.

Al no ser un sistema posicional y con cero, no se puede operar. Para mostrarlo basta con plantear una cuenta simple, por ejemplo:

$$\begin{array}{r} \text{MMMDXX} \\ - \text{CCCLIII} \\ \hline \end{array}$$

y se ve claramente la imposibilidad de resolverla.

Pero el sistema de numeración romano no es el único que no permite operar, también pueden mostrarse formas prehistóricas y otros sistemas antiguos, como el egipcio o el griego (el babilónico era posicional, aunque algo confuso) que completarían en los chicos el

concepto de que los números se nombraron e indicaron de distintas maneras hasta llegar a la forma, tan cómoda, que hoy utilizamos.

Otro aspecto muy interesante es que, consultando los libros de Historia de la Matemática, se encuentran algunos problemas tal como fueron planteados y resueltos por nuestros remotos antepasados.

No es fácil encontrar estos ejemplos porque suelen aparecer de a uno, para hacer una recopilación es necesario consultar unos cuantos libros.

De todos modos, aunque los ejemplos no sean muchos, es valioso mostrar a nuestros alumnos qué problemas resolvían los egipcios o los árabes de la Edad Media, por mencionar algún ejemplo; resolverlos con los medios de los que disponemos actualmente en matemática y luego estudiar las soluciones originales y establecer porqué los resultados coinciden con los nuestros.

Mohammed Ibn Musa Alkhuwarizmi, que vivió en el siglo IX de nuestra era, es el matemático árabe que mayor influencia ejerció para lograr que el sistema de numeración decimal se aceptara en Europa.

Es el autor del primer tratado de álgebra. De su traducción inglesa, hecha por Rosen en 1831, transcribimos el siguiente párrafo, que contiene un problema que plantea una ecuación de segundo grado, junto con una solución muy particular.

¿Cuál es el cuadrado que al añadirle veintiuno se hace igual al equivalente de diez raíces de aquel cuadrado?.

Solución: divídase por dos el número de las raíces, la mitad es cinco. Multiplíquese éste por sí mismo. El producto es veinticinco. Sustráigase de esto el veintiuno que está relacionado con el cuadrado; el resto es cuatro. Extráigase raíz, es dos. Sustráigase esto de la mitad de las raíces, que es cinco; el resto es tres. Esto es la raíz del cuadrado que se buscaba, y el cuadrado es nueve. O también se puede sumar la raíz a la mitad de las raíces; la suma es siete; ésta es la raíz del cuadrado que se buscaba, y el cuadrado en sí es cuarenta y nueve.

Transcripto de : E.T. Bell - Historia de las Matemáticas.

En primer lugar, es conveniente resolver el problema, para hacerlo plantearemos la ecuación:

$x^2 + 21 = 10x$ la igualaremos a cero,

$x^2 - 10x + 21 = 0$ con la fórmula de resolución de la ecuación de 2º grado, se obtiene: $x_1 = 3$ ó $x_2 = 7$, que son sus dos raíces.

Comparemos las indicaciones de Alkhuwarizmi con las operaciones que nosotros hemos realizado y se verá que son equivalentes.

Juegos y números

La presencia de la matemática en todo tipo de juegos es un tema muy amplio y existe abundante bibliografía sobre Matemática Recreativa y Juegos de Ingenio.

Se pueden seleccionar problemas y acertijos según el nivel de nuestros alumnos.

Tomando sólo un aspecto, observemos que las actividades en las cuales se determinan ganadores a partir de un puntaje, indican dicho puntaje con números.

Entre estas actividades se encuentran casi todos los deportes, los juegos de azar y los que suelen amenizar las tertulias con amigos o en familia, desde épocas remotas hasta nuestros días.

En el caso de los naipes (españoles o franceses), como tienen números, estos intervienen en el desarrollo de los distintos juegos. Entre ellos, en la Escoba de 15; la Canasta; el Chinchón; el Truco; el Siete y medio; el Rummy; el Tute;

Existen otros juegos “caseros” (y no caseros) en los cuales también intervienen números, como el Dominó o la Lotería (Bingo) y los juegos con dados (Generala, 101, etc.), además de casi todos aquellos que, habitualmente, están presentes en los casinos.

Tanto los juegos con cartas o dados mencionados, que habitualmente se juegan en las casas, como las variantes que pueden hacerse sobre ellos, son apropiados para que nuestros alumnos practiquen las operaciones aritméticas.

Aplicaciones de la matemática

Las aplicaciones de la matemática a otras áreas permite integrar sus contenidos con los de otras áreas, entre ellas la literatura, el empleo de porcentajes y fracciones en cuestiones sociológicas (los censos), la geografía a través de escalas para averiguar distancias sobre mapas, etc.

Agreguemos una conexión más: con la arquitectura y la plástica. En ambas aparecen distintos tipos de proporciones, utilizadas intencionalmente por el artista y que es muy interesante descubrir. Entre ellas, en particular, la “divina proporción”, basada en el llamado “número de oro”, que los artistas del Renacimiento usaron frecuentemente pero ya era conocida por los griegos y sigue empleándose hasta nuestros días.

La “Sección áurea” aparecía en el pentágono estrellado que era el símbolo de los pitagóricos.

El Partenón, por ejemplo, está construido en base a ella, la altura de las columnas y los espacios que las separan forman rectángulos áureos.

Para finalizar: Cortázar

En este punto, veamos unas palabras de Julio Cortázar, tomadas de una entrevista:

“Creo que el novelista que sólo vive en un campo de novelas, o el poeta que sólo vive en un campo de poesía, tal vez no sean grandes novelistas ni grandes poetas. Creo en la necesidad de la apertura más amplia. En el fondo mi gran parangón, mi gran ejemplo ideal en este caso es alguien como Leonardo Da Vinci, es decir, un Leonardo que se interesa por la conducta de una hormiga que circula en una pared y cuyos movimientos le preocupan porque no los comprende, y que dos minutos después está en condiciones de elaborar una teoría estética basada en altas matemáticas, en nociones de perspectiva, etc. Yo no soy Leonardo, mi plano es muchísimo más modesto, pero Rayuela era un intento de visión leonardesca. Es decir, esa nostalgia que fue la gran nostalgia, el gran deseo del Renacimiento: una especie de mirada universal que todo lo comprendiera. Yo no comprendo nada, pero el deseo está ahí y la intención también.”

Ese deseo, esa intención, no se poseen referidos a una única cosa, dentro de todas las posibilidades que existen. Ese deseo y esa intención de comprender, de saber, de conocer, es la actitud de la que hablábamos. Es claro que para poder transmitirla se la debe poseer.

Referencias Bibliográficas

- Bell, E.T. (1996). *Historia de las Matemáticas*. México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Cortázar, J. (1995). *Confieso que he vivido y otras entrevistas*. Compilación: Antonio Crespo. Argentina: LC Editor,
- Le Corbusier (1953). *El Modulor*. Buenos Aires: Poseidon.
- Zapico, I., Serrano G., Burrioni, E. et al. (2006). *Matemática en su salsa*. Buenos Aires: Lugar Editorial.