

## LA MATEMÁTICA EN LA VIDA Y LA MATEMÁTICA ESCOLAR

ROJAS Ana

UPEL-Instituto Pedagógico de Barquisimeto

[ana\\_c\\_rojas\\_t@yahoo.es](mailto:ana_c_rojas_t@yahoo.es)

### RESUMEN

La importancia que tiene la matemática en la vida se percibe en todos los aspectos de nuestro quehacer, desde aspectos cotidianos sencillos hasta cálculos científicos avanzados. Si la matemática es parte de la vida del hombre, ¿Por qué produce poco interés en los estudiantes? ¿Cuál es el temor cuando se estudia formalmente, a pesar de que resuelven problemas matemáticos constantemente en la cotidianidad? ¿Por qué no pueden conectar la matemática vistas en las aulas con la vida? Diversas investigaciones han analizado los factores que influyen en estas interrogantes, se citan algunas de ellas que se centran en la importancia de crear puentes que relacionen las prácticas habituales y el estudio de la matemática formal a través de la matematización, lo cotidiano y la familiaridad del contexto, también se consideran, factores como el agrado, la dificultad percibida y la utilidad de esta ciencia en las actitudes hacia la matemática, además de la importancia en el discurso escolar matemático. Estos elementos se orientan a la necesidad de cambios en la percepción de los programas escolares centrados en los usos del conocimiento matemático, en la escuela y fuera de su ámbito y sobre todo, en la formación de educadores conocedores del área y con una visión amplia del quehacer de esta ciencia, inmersos en creatividad para la implementación novedosa de estrategias en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Desde esta perspectiva, se plantean temas de disertación en la búsqueda de alternativas para la educación matemática como herramienta para una mejor calidad de vida.

**Palabras Clave:** matemática escolar, matemática en la vida, formación de docentes.

## INTRODUCCIÓN

El tema a tratar, es una cuestión que se ha discutido en varias oportunidades, sin embargo, disertar sobre la matemática en la vida y la matemática escolar, es una tarea que los educadores de esta ciencia no podemos dejar de realizar. A los pedagogos preocupados por la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, nos inquieta cómo hacer para que esos conocimientos que deseamos desarrollar en nuestros estudiantes tengan aplicabilidad en la vida... nos preocupa el hecho de su utilidad... ¿será que estamos desarrollando competencias que les permita apropiarse de sus conocimientos?,... ¿qué les sean útiles?, ¿realmente vale la pena estudiar polinomios, integrales, valor absoluto, funciones,.. si no se sabe en qué se utilizarán? ¿De qué le sirve a un niño, a un adolescente invertir largas horas estudiando temas que no tienen sentido en su entorno?

La importancia que tiene esta disciplina se percibe en todos los aspectos de nuestro quehacer, desde una simple compra de algún producto hasta los cálculos científicos más complicados que se emplean para viajar al espacio. Sus aplicaciones en diversas áreas: la economía, el periodismo, la ingeniería..., al utilizar por ejemplo la estadística para la organización de la información en función del tiempo, al porcentaje, a la frecuencia;... o la geometría para los diseños y distribución de espacios, también en análisis cuantitativos y cualitativos para los estudios de mercado, o en la ciencias de la salud para la regulación metabólica, los pulsos cardíacos..., incluso en las artes especialmente en la música en los compases de las melodías, la estructura de los instrumentos. Es apasionante la utilidad de la matemática basada en siglos de historia fecunda de aplicaciones en beneficio a la humanidad, sin dejar de destacar su habilidad para desarrollar la capacidad de pensamiento en el ser humano. Ahora bien, si la matemática es parte de la vida del hombre, ¿Por qué produce poco interés en los estudiantes? ¿Cuál es el temor cuando se estudia formalmente, a pesar de que resuelven problemas matemáticos constantemente en la cotidianidad? ¿Por qué no pueden conectar la matemática vistas en las aulas con la vida?

## MARCO TEÓRICO

Diversas investigaciones se han realizado al respecto, algunas tratan lo relativo a las emociones y su importancia para el aprendizaje de la matemática, por ejemplo los elementos como el agrado, la dificultad percibida y la utilidad, estudiados por Álvarez y Ruiz (2010). El primer componente el agrado, ligado a lo afectivo, está constituido por variables referidas a las emociones y sentimientos mostrados ante las actividades matemáticas; en este caso, coincide con los hallazgos de varios investigadores quienes lo refieren como el elemento de más fuerza y resistencia en la personalidad de los escolares y el de mayor predominio en el aprendizaje de esta asignatura (Gairín, 1990; McLeod, 1992; Gómez-Chacón, 1999; Callejo, 1994; Gil, Blanco & Guerrero, 2005). Respecto a la dificultad percibida por el estudiantado ante las actividades matemáticas, consideran esta dimensión de gran influencia en el rendimiento. Está enlazada con ideas, creencias, percepciones, opiniones e imágenes que el estudiante ha logrado acumular en toda su experiencia de vida en relación con las matemáticas. Se afirma que la dificultad propia y acumulativa de las matemáticas podría actuar como generadora del fracaso en esta asignatura, de tal manera que mientras mayor sea la dificultad percibida, mayor será el rechazo del estudiante por las tareas o actividades matemáticas y menor será su comprensión y rendimiento académicos (Hidalgo y otros, 2005). De la utilidad concluyen que ser consciente de la utilidad promueve el interés y el compromiso del estudiante con esta disciplina, de tal manera que la utilidad del aprendizaje de las matemáticas, tanto desde la perspectiva personal, como desde la académica y social, tendrá una relación directa con conductas de interés, esfuerzo, perseverancia y disposición en su aprendizaje. Si el estudiantado percibe que aprender matemáticas es poco beneficioso no mostrará interés y tendrá poca disposición para centrarse en su estudio.

Otro científico preocupado por la relación entre la matemática escolar y la matemática en la vida de quien comentaremos hoy es Arcavi (2006), quien muestra tres conceptos que se han de tener en cuenta para crear “puentes entre las prácticas cotidianas y las matemáticas escolares” estos son lo cotidiano, la matematización y la familiaridad con el contexto. En lo cotidiano lo define como lo relativo a contar, localizar, medir, designar, jugar y explicar, sin embargo, depende del contexto que involucra los intereses de los

estudiantes y la diversidad de lo cotidiano. Las situaciones cotidianas son los puntos de partida para los puentes hacia las matemáticas académicas centrados en las experiencias de los niños. Respecto a la matematización se fundamenta en la Educación Matemática Realista distinguiendo los dos tipos de matematización, la horizontal (trasladar algún problema de su contexto a algún tipo de matemática “mediantes métodos informales o preformales a diferentes niveles de abstracción”) y la vertical (es la formalización de las construcciones y producciones de los alumnos hacia generalidades y métodos) Arcavi (2006) le incorpora a la matematización la contextualización como práctica complementaria, hecho que se relaciona con su último elemento de la familiaridad con el contexto en la cual el aula tiene que familiarizarse con situaciones reales en contextos artificiales.

Por su parte, Cordero (2013) nos presenta varios asuntos importantes en su estudio. Este investigador asegura que quienes impartimos la matemática en la escuela, probablemente nos preocupamos por entender qué saben, y no nos hemos preocupado por cómo usan las matemáticas nuestros estudiantes. Nos centramos en los conceptos, y la atención hacia éstos, no nos ha permitido cuestionarnos sobre los usos. Efectivamente en nuestro caso, no tenemos ningún indicador oficial que nos permita saber la aplicación de los conocimientos matemáticos adquiridos por parte de los estudiantes en su vida cotidiana. Los docentes sólo tienen un programa que cumplir en el año escolar con gran número de contenidos matemáticos que tratan de enseñar, para cumplir las exigencias de sus directivos centrados en conceptos y destrezas en cálculos numéricos. A nivel de secundaria se realiza el inicio de la generalización, sin embargo, dejan a un lado elementos fundamentales para la aplicabilidad de la matemática en el entorno...no contienen la funcionabilidad del conocimiento; un adolescente no tiene la menor idea para que le servirá aprender polinomios.

Cordero (2013) también asegura que en este tema se problematiza el aprendizaje de la matemática con la formulación de tres fenómenos enlazados provocados por el discurso Matemático Escolar: la exclusión, la opacidad y la adherencia. Respecto a la exclusión, muestra un ejemplo claro, en los cursos de matemáticas se habla de gráficas cartesianas sin entender su historia y su desarrollo. Los alumnos por su parte, son jóvenes, mujeres

y hombres, que tienen cierta vivencia, cierta cultura, cierto pensamiento de la vida; que seguramente pueden expresar en sus propias gráficas que no son consideradas por los docentes los cuales les imponen "lo que deben ser las gráficas de las funciones". En este caso se realiza un discurso unilateral de lo que es correcto y de lo que no lo es, lo cual provoca una exclusión social del conocimiento matemático. La matemática escolar por sus programas, su currículo y sus modelos educativos genera un discurso, una epistemología dominante, la cual no considera, ni conoce el uso del conocimiento matemático de las personas, por tanto existe una negación de la pluralidad epistemológica, en el ámbito escolar. Si hablamos de matemáticas, ¿para qué la enseñamos? Se supone que la enseñamos para que el niño o joven mejore su cotidiano, pero lo que se le enseña en la escuela no responde a las situaciones del cotidiano, y peor aún el conocimiento del cotidiano no se parece nada al de la escuela. El discurso matemático escolar, desde su construcción social, es la expresión de una epistemología dominante que conlleva fenómenos como la exclusión y la opacidad: Es, por un lado, la imposibilidad de participar en la construcción del conocimiento matemático y por otro lado, es la negación de la pluralidad epistemológica. Respecto a la adherencia al discurso matemático escolar, el docente y en consecuencia el estudiante se adhiere al discurso matemático ya establecido. Ninguno se atreve a trastocarlo, condición necesaria para lograr, la reciprocidad de la matemática y el cotidiano en el aula y de ahí el rediseño del discurso matemático escolar. Se requiere el conocimiento matemático como una construcción social, lo que conlleva cuestionar no en sí a la matemática, sino su función social. Por eso importan conceptos entorno al conocimiento, a sus usos e instrumentos, sus prácticas sociales que norman sus construcciones, el cotidiano, el trabajo y las acciones humanas, por tanto se necesita el rediseño del discurso Matemático Escolar. Los tres autores tratados, perciben aunque de diversas perspectivas elementos relacionados todos con la matemática y lo cotidiano. Bien sea desde las emociones, o con puentes para la relación o a través del discurso escolar, los tres muestran elementos importantes que sirven de apoyo teórico y científico para realizar cambios necesarios en los eventos de aula.

## UN EJEMPLO DE MATEMÁTICA EN LA REALIDAD

¿Cómo podemos relacionar los contenidos matemáticos con los cotidianos? Veamos un ejemplo con Matrices:

1. Consideremos a José productor de pan, el cual necesita la siguiente materia prima en un mes para elaborar los productos:

Semana	Harina	Levadura	Mantequilla
1	8	4	12
2	10	6	5
3	7	8	5
4	11	7	9

Presentemos los datos de la siguiente manera

$$J = \begin{bmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{bmatrix} \quad \text{Matriz de consumo de José}$$

Ahora bien, Pedro también productor de pan necesita lo siguiente

Semana	Harina	Levadura	Mantequilla
1	6	3	12
2	9	3	4
3	7	0	5
4	11	6	5

$$P = \begin{bmatrix} 6 & 3 & 12 \\ 9 & 3 & 4 \\ 7 & 0 & 5 \\ 11 & 6 & 5 \end{bmatrix} \quad \text{Matriz de consumo de Pedro}$$

¿Qué cantidad de materia prima se necesita para ambos en cada semana? En la primera semana José necesita 8 kg de harina y Pedro 6 lo que significa:  $8+6=14$  kg de harina, lo mismo ocurre para la levadura:  $4+3=7$  kg., y para la mantequilla:  $12+12=24$  kg. Para ello realicemos una suma de matrices

$$J+P = \begin{bmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & 3 & 12 \\ 9 & 3 & 4 \\ 7 & 0 & 5 \\ 11 & 6 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 7 & 24 \\ 19 & 9 & 9 \\ 14 & 8 & 10 \\ 22 & 13 & 14 \end{bmatrix}$$

La matriz resultante nos expresa por semana la cantidad de productos que necesitan José y Pedro.

También nos podríamos preguntar, ¿Cuál es la diferencia de consumo de ambos productores en cada semana? En la primera semana José necesita 8 medidas de harina y la Pedro 6 lo cual significa que la diferencia es  $8-6=2$  unidades de harina, lo mismo ocurre para la levadura  $4-3=1$  y para la mantequilla:  $12-12=0$

Calculemos entonces la resta de las matrices:

$$J - P = \begin{bmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 12 \\ 9 & 3 & 4 \\ 7 & 0 & 5 \\ 11 & 6 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \\ 0 & 8 & 0 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

El resultado nos muestra que Pedro nunca necesita más materia prima que José. La demanda de materia prima para ambos es la misma para cuatro oportunidades. Por lo tanto el valor de la diferencia es 0. Podría también darse el caso de obtener resultados negativos. Esto significaría que Pedro necesita más materia prima que José.

¿Cuánto es el consumo de materia prima por semana para 3 individuos que tengan consumos como los de José? En este caso multiplicamos la matriz por el escalar 3:

$$3 * \begin{bmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 24 & 12 & 36 \\ 30 & 18 & 15 \\ 21 & 24 & 15 \\ 33 & 21 & 27 \end{bmatrix}$$

Para la multiplicación de matrices se puede ejemplificar de la siguiente manera: Si se consideran los dos proveedores A y B para la compra de la mercancía. ¿Cuál de los dos proveedores presenta el mejor precio, en el caso de José? Supongamos:

	A	B
Harina	50	55
Levadura	136	127
Mantequilla	80	79

En forma de matriz:

$$C = \begin{pmatrix} 50 & 55 \\ 136 & 127 \\ 80 & 79 \end{pmatrix}$$

A simple vista no es posible detectar cuál de los proveedores es el más barato. Pero al realizar algunos cálculos:

Costos del proveedor A:

$$1^{\text{a}} \text{ semana: } 8 \cdot 50 + 4 \cdot 136 + 12 \cdot 80 = 1904$$

$$2^{\text{a}} \text{ semana: } 10 \cdot 50 + 6 \cdot 136 + 5 \cdot 80 = 1716$$

$$3^{\text{a}} \text{ semana: } 7 \cdot 50 + 8 \cdot 136 + 5 \cdot 80 = 1838$$

$$4^{\text{a}} \text{ semana: } 11 \cdot 50 + 7 \cdot 136 + 9 \cdot 80 = 2222$$

Lo que conlleva a una multiplicación de matrices

$$\begin{pmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 50 & 55 \\ 136 & 127 \\ 80 & 79 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1904 & 1986 \\ 1716 & 1707 \\ 1838 & 1532 \\ 2222 & 2205 \end{pmatrix}$$

Calculemos entonces los costos por proveedor en las cuatro semanas:

$$\text{Proveedor A: } 1904 + 1716 + 1838 + 2222 = 7680$$

$$\text{Proveedor B: } 1986 + 1707 + 1532 + 2205 = 7430$$

Esto significa que con el proveedor B es más económico las compras.

Con ejemplos de este tipo, los estudiantes pueden percibir el uso de la matemática en lo cotidiano. Incorporar en este caso los elementos de agrado, dificultad percibida y utilidad expuesto por Alvarez y Ruiz, estando presentes los de cotidianidad, matemátización y

familiaridad con el contexto de Arcavi, y por último el manejo del discurso escolar trastocando la exclusión, la opacidad y la adherencia analizada por Cordero según el lenguaje que se utilice en el episodio de aprendizaje.

## **ALGUNAS REFLEXIONES FINALES**

Así como estas investigaciones, existes muchas que muestran el interés de los científicos en el tema: La matemática en la vida y la matemática escolar, sus aportes son necesarios pero no suficiente para acercarnos al cambio de panorama en la educación matemática. Un rediseño de la enfoque de los programas del área, en la cual participen expertos con una visión amplia que generen un cambio positivo, un cambio, tal vez no en los contenidos matemáticos sino en su relación con lo cotidiano, la función de esta ciencia en la vida con elementos que a los estudiantes les sean de su interés, que sus conocimientos sean aplicados, que tengan usos en la vida recordando a lo dicho por D' Ambrosio en la Relme 26 año 2012 "Educar no es entrenar alumnos para que pasen pruebas".

Desde mi punto de vista, un elemento fundamental para el éxito de esta transformación curricular es la formación permanente de profesores. Formación en dos sentidos, por un lado, docentes innovadores, con estrategias diferentes, enseñándoles en nuestras casas de estudios que hay que ingeniárselas para que cada evento de aprendizaje sea efectivo con aplicaciones de las matemáticas en la vida, pero innovadores así como lo dice León (2006) "no es la estrategia innovadora sino la novedad en la que se implementa". Cada grupo de escolares tiene sus características hay que estudiarlos, analizarlos y encaminarnos en el aprendizaje. Por otro lado, fortaleciendo los cimientos del conocimiento matemático. Un aporte importante en este sentido lo sostiene Andonegui (2005) con una la formación de docentes en: el conocer matemático, (al dominio de los conceptos y procedimientos propios de la matemática, así como a la adquisición de los procesos, habilidades, destrezas y competencias propios de la disciplina) el conocer tecnológico (se refiere al de las aplicaciones basadas en modelos matemáticos, es decir, basadas en la aplicación de conceptos y de procedimientos matemáticos) y el conocer reflexivo (aspectos sociológicos y éticos inherentes a los objetivos y a la forma en que se maneja esa tecnología basada en modelos matemáticos). Para este autor, construir un

verdadero pensamiento matemático es lograr desarrollar el conocer reflexivo asociado a la construcción del conocimiento matemático así formar a las personas para que aprendan no sólo a analizar críticamente su entorno, sino también a participar en su transformación.

En términos generales, los elementos de las diversas investigaciones que se han realizado, bien sea las ejemplificadas en el día de hoy y las cientos de ellas que no hemos mencionados, son importantes para el sustento teórico y científico de una transformación verdadera dirigida al uso del conocimiento matemático para mejorar la calidad de vida del ser humano, pero no suficientes. Hay que actuar, tenemos que transformar. Cambiar la visión del currículo, de la formación de profesores, de las clases de matemática, donde las matemáticas cotidianas sirvan de reflexión y análisis constante en la matemática escolar. Investigar y realizar los cambios que se ameriten, en el rediseño discursos escolares, en el manejo de las emociones, en la formación de docentes innovadores, creativos y críticos con un uso del conocimiento matemático desde y con el individuo.

De manera pues, hay que tomar la decisión del cambio, quitarnos el traje de docentes “dadores” de clase para colocarnos el de transformadores. La conexión de la matemática en la vida con la matemática escolar depende de la forma en que nos organicemos, de la selección de las situaciones de enseñanza y de aprendizaje diferentes y efectivas relacionadas con la música por ejemplo, con recursos didácticos variados, o tal vez con el humor como lo expresa Pablo Flores de la Universidad de Granada, en fin con un discurso matemático distinto. Pero el cambio está allí en un programa de la capacitación permanente de los profesores los cuales orienten el conocimiento el aula a las demandas sociales de los estudiantes. Las instituciones de formación de docentes tienen que transformar sus conocimientos con investigaciones aplicadas y socializadas. Generar redes de acción institucional e interinstitucional para encontrar y ejecutar planes que permitan el uso del conocimiento matemático en el ciudadano común. Conocimiento útil, funcional, según las características de los estudiantes. En tal sentido, es necesario proyectos realizables para cumplir lo que me dijo un gran maestro “que se rompan las

paredes de la universidad y que salgan sus conocimientos”. Atrevámonos a cambiar, a dar el salto para una mejor educación..., no es cuestión de capacidades... talentos hay.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, Y. y Ruiz S., M. Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Rev. Ped* [online]. 2010, vol.31, n.89 [citado 2013-07-07], pp. 225-249. Disponible en: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922010000200002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922010000200002&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0798-9792.

Andonegui, M. (2005). El conocimiento matemático. Serie Desarrollo del pensamiento matemático. Num. 1 Federación Internacional Fe y Alegría. UNESCO

Arcavi A. (2006) Lo cotidiano y lo académico en matemáticas. Números. Volumen 63 pag. 3 – 23

Buchtele, M., (2011) Aplicaciones - Simples del cálculo de matrices. MaMaEuSch

Management Mathematics for European Schools [citado 2013-10-06], Disponible en línea en: [http://optimierung.mathematik.uni-kl.de/mamaeusch/veroeffentlichungen/ver\\_texte/matrizenrechnung\\_spanish](http://optimierung.mathematik.uni-kl.de/mamaeusch/veroeffentlichungen/ver_texte/matrizenrechnung_spanish)

León N. (2006) ¿Qué tan innovadores somos en la Educación Matemática?. Números. Volumen 63. 49 – 57.

Cordero, F., (2013) Matemáticas y lo cotidiano. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN [citado 2013-05-07], Disponible en línea en: [http://www.proyectosmatedu.cinvestav.mx/diplomado/mi\\_cuenta/data/pdfcordero/vid5/MATEMATICAS&COTIDIANO,%20ENE.2013..pdf](http://www.proyectosmatedu.cinvestav.mx/diplomado/mi_cuenta/data/pdfcordero/vid5/MATEMATICAS&COTIDIANO,%20ENE.2013..pdf)

*Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación de la OREAL/ UNESCO. Habilidades para la vida en las evaluaciones de matemática (SERCE–LLECE). XVII Reunión de Coordinadores Nacionales del LLECE, 2005*