

EDITORIAL

Babel

Terminé de escribir en el tablero la ecuación de energía y comencé a discutir el significado físico de los términos que la componían. Entonces, un estudiante levantó la mano y preguntó:

-Profe, pero... ¿Qué tiene que ver el caudal que vimos la semana pasada con el calor?

Después de un momento, le dije:

-No, no. ¡Ojo! Que aquí Q representa la tasa de transferencia de calor y no el caudal. Pero, gracias por hacerme caer en cuenta de que estamos representando dos cantidades muy diferentes con el mismo símbolo: Q .

Lo contado arriba sucede con muchas otras cantidades usadas en ciencia e ingeniería. La **Tabla 1** ejemplifica esta situación y muestra que más que compartir un lenguaje común, la comunidad científica de las ciencias e ingenierías parece que acabara de caerse de la torre de Babel. Fuera de la anécdota, se ha probado que la práctica de representar múltiples cantidades con un mismo símbolo puede ser una barrera para el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (y las ciencias), tal como lo han estudiado diversos autores [1–3].

Tabla 1. Casos típicos de símbolos que representan múltiples cantidades.

Símbolo	Significado físico	Contexto	Dimensiones
Q	Tasa de transferencia de calor	Termodinámica, mecánica de fluidos, fenómenos de transporte	$\frac{M * L^2}{T^2}$
	Tasa de flujo volumétrico (caudal)	Mecánica de fluidos, fenómenos de transporte	$\frac{M}{L^3}$
	Carga eléctrica	Electromagnetismo	Q
	Cociente de reacción	Termodinámica	Adimensional
	Función de partición	Termodinámica estadística	Adimensional
	Momento cuadrupolo	Fisicoquímica de superficies	L^2
P	Presión	Termodinámica, mecánica de fluidos, fenómenos de transporte	$\frac{M}{L * T^2}$
	Potencia	Dinámica	$\frac{M}{L * T^3}$
	Momento de dipolo eléctrico	Electromagnetismo	$Q * L$
	Probabilidad	Matemáticas, ciencias	Adimensional
τ	Momento de torsión (torque)	Dinámica	$\frac{M * L^2}{T^2}$
	Esfuerzo viscoso o cortante	Mecánica de fluidos, fenómenos de transporte	$\frac{M}{L * T^2}$
	Tiempo característico: relación espacio – tiempo en un reactor químico, tiempo de residencia de una molécula sobre una superficie, etc.	Diseño de reactores, ciencia de superficies, entre otras.	T

	Módulo de corte	Estática	$\frac{M}{L * T^2}$
S	Entropía	Termodinámica, fenómenos de transporte	$\frac{M * L^2}{\Theta * T^2}$
	Solubilidad	Fisicoquímica	$\frac{M}{L^3}$
V	Volumen	Geometría, termodinámica, mecánica de fluidos	L^3
	Potencial (voltaje)	Electromagnetismo	$\frac{M * L^2}{Q * T^2}$
	Velocidad	Mecánica, fisicoquímica	$\frac{L}{T}$
T	Período	Mecánica	T
	Temperatura	Termodinámica, fenómenos de transporte	Θ
	Tensión (fuerza)	Dinámica	$\frac{M * L}{T^2}$
μ	Masa por unidad de longitud	Ondas	$\frac{M}{L}$
	Coefficiente de fricción cinética	Dinámica	Adimensional
	Viscosidad cinemática	Mecánica de fluidos, fenómenos de transporte	$\frac{M}{L * T}$
	Momento de dipolo magnético	Electromagnetismo	$\frac{Q * L^2}{T}$
			$\frac{L^2}{T^2}$
	Potencial químico	Termodinámica	$\frac{M * L^2}{Mol * T^2}$
	Coefficiente de absorción	Química, espectrometría	$\frac{1}{L}$
	Momento dipolar	Fisicoquímica de superficies.	$Q * L$
	Tiempo medio de retención	T	
λ	Longitud de onda	Ondas	L
	Densidad de carga lineal	Electromagnetismo	$\frac{Q}{L}$
	Constante o parámetro de Lamé	Mecánica	$\frac{M}{L * T^2}$
	Actividad absoluta		Adimensional
	Conductividad térmica	Fisicoquímica de superficies.	$\frac{M * L}{\Theta * T^3}$

Las dimensiones de las cantidades son: **L** : Longitud; **T** : Tiempo; **M** : Masa, **Mol**: Cantidad de sustancia; **Θ**: Temperatura; **Q**: Carga eléctrica. Los símbolos y sus significados fueron tomados de las referencias [4–8].

En parte, uno podría asociar esta situación al surgimiento de especialidades y especialistas de las ramas modernas de la matemática, la física y la química. Por otro lado, desde el punto de vista de las ciencias sociales, esto parece ser una consecuencia de la prevalencia de la denominada ciencia "Occidental" [9] que ha limitado su simbología al uso de los alfabetos latino y griego para representar conceptos y cantidades. Así las cosas, una propuesta quizá no tan audaz y quizá un poco simplista sería que se haga uso de otros alfabetos como el árabe o el cirílico para representar cantidades. En el caso particular del alfabeto árabe. Éste tiene 28 letras de las cuales por lo menos dos decenas podrían usarse para eliminar redundancias como la de emplear Q para representar un flujo volumétrico (caudal) o una tasa de transferencia de calor. Así, podríamos llamar $ق$ al caudal y seguir llamando Q a la tasa de transferencia de calor. Tanto las letras de los alfabetos señalados como una multiplicidad de símbolos de diversa índole se incluyen en procesadores de texto como MS Word® y basta hacer *click* para acceder a ellos.

Si se buscara generar un consenso al respecto de qué símbolo usar para tal o cual cantidad, habría que constituir una comunidad dispuesta a discutir el asunto, diagnosticarlo y comprometerse a elaborar una especie de diccionario de símbolos para ciencia y tecnología. Esto podría ser práctico, pero toda normalización conlleva la certidumbre de la pérdida de información. De esto modo, como me manifestó un colega de la Escuela de Física de la Universidad Industrial de Santander:

-Sí, he tenido este problema (el de los símbolos) con mis estudiantes. A ellos les cuesta entender que los símbolos dependen del contexto. Por ello, siempre antes de empezar la clase defino los símbolos que voy a usar.

Este acertadísimo comentario refleja qué podríamos perder si tuviéramos éxito en reconstruir Babel.

Víctor Gabriel Baldovino Medrano
Miembro del Comité Editorial Revista ION

Referencias

- [1] Chan JY-C, Ottmar ER, Smith H, Closser AH. Variables versus numbers: Effects of symbols and algebraic knowledge on students' problem-solving strategies. *Contemp Educ Psychol.* 2022;71:102114. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102114>
- [2] Güçler B. The role of symbols in mathematical communication: the case of the limit notation, *Research in Mathematics Education* 2014;16:251–268. <https://doi.org/10.1080/14794802.2014.919872>
- [3] Chin KE, Pierce R. University students' conceptions of mathematical symbols and expressions. *Eurasia J Math Sci Technol Educ.* 2019;15(9). <http://doi.org/10.29333/ejmste/103736K>.
- [4] Serway RA, Jewett JW. *Physics for Scientists and Engineers*, Cengage Learning; 2013.
- [5] Hanson R, Green S. *Introduction to Molecular Thermodynamics*. Estados Unidos de América: University Science Books; 2008.
- [6] Adamson AW. *Physical Chemistry of Surfaces*. Estados Unidos de América: John Wiley & Sons; 1976.
- [7] Jenkins R, De Vries JL. *Practical X-ray Spectrometry*. 2a ed. Londres, Inglaterra: Macmillan; 1970.
- [8] Ruthven DM. *Principles of adsorption and adsorption processes*. Estados Unidos de América: John Wiley & Sons; 1984.
- [9] Culotta E, Chakradhar S, Pérez Ortega R. Remapping science: Researchers reckon with a colonial legacy (sitio en Internet). *Science*. Disponible en: <https://www.science.org/content/article/scientists-confronting-lingering-imprint-colonialism> (accessed December 17, 2024).