

La Vanguardia, 14 de Septiembre de 2003

-

## LA SITUACIÓN

CLAUDI ALSINA ***YA HAY TEORÍAS matemáticas relacionadas con la ética, pero aún con un desarrollo muy limitado***

***EL USO DE las matemáticas también refuerza la verdadera cultura democrática***

Hay dos características esenciales de las matemáticas: su aplicabilidad y su rigor. La primera ha permitido el progreso científico y técnico. La segunda debería posibilitar el desarrollo de ideas y opiniones con mayor fundamento. Estas dos virtudes explican el hecho de que la matemática sea una ciencia milenaria que ha acompañado siempre a la humanidad y que muchas ideas básicas ya muy añejas sigan formando parte de su desarrollo actual.

Si las matemáticas pueden ayudar a vivir mejor al posibilitar avances científicos y tecnológicos de todo tipo, ¿pueden contribuir también a mejorar el rigor de nuestro pensamiento? Nos gustaría hacer visible en este artículo como, más allá de los cálculos matemáticos, es posible abordar con ellas temas que son de gran trascendencia para la sociedad. Una forma de invitar a todos a aprovechar lo aprendido de las matemáticas para actuar como ciudadanos críticos.

Hace años existía una "guía para la preparación espiritual de la primera comunión" con un sorprendente capítulo dedicado al ayuno. En él aparecía la siguiente declaración: "En la cantidad se ha de proceder con buena voluntad y sencillez, y no con escrúpulo matemático, que no procede en materia moral". El autor de esta cruzada anumérica, al margen de asociar, sorprendentemente, ayuno con moralidad, demostraba no haber entendido que los números no son sólo instrumentos para tratar situaciones abstractas exactas, sino que son también válidos para ayudarnos a describir más cualitativamente el mundo y, lo que es más importante, para tomar decisiones.

Puestos a elegir ejemplos simples para ilustrar nuestras ideas, centremos nuestra atención en las operaciones aritméticas, las venerables cuatro reglas. Aprendidas las rutinas calculísticas, se impone la reflexión conceptual sobre su significado y pensar en temas importantes para la vida de las personas, donde dichas operaciones se materializan.

La suma, más allá del sentido numérico, nos invita a analizar problemas de agregación que pueden resultar importantes ¿Cómo dimensionar las sucesivas puertas en un trayecto de salida de incendios donde se puede ir acumulando gente? ¿Cómo fusionar empresas sin traumas sociales? ¿Cómo sumar ilusiones para llevar adelante proyectos de interés común?

La mayoría de temas reales invitan a hacer un análisis cuantitativo y cualitativo, rompiendo fronteras intelectuales y uniendo las matemáticas con las demás disciplinas. Así, por ejemplo, en la teoría del consenso racional se combinan principios inspirados en la ciencia política con modelos matemáticos con vistas a plantear procesos que permitan llegar a situaciones consensuadas aceptables por gran número de personas, algo más satisfactorio que las imposiciones o las dominancias.

La resta también tiene su contrapartida útil. ¿Cómo actuar para contener una epidemia?

¿Cómo quitar el petróleo del "Prestige"?

Pero con la multiplicación el panorama se pone más interesante pues aparecen los problemas de proporcionalidad. ¿Qué tipo de proporcionalidad debe darse entre beneficios e impuestos? ¿Y entre ahorros e intereses? ¿Y entre impuestos pagados y servicios públicos ofrecidos? Este tema es de gran calado para todos. El mundo del dinero paga con intereses simples (2,85% TAE,...) pero recupera con intereses compuestos. El Gobierno central no aplica una proporcionalidad financiera adecuada ni en términos económicos ni de población. Simples cálculos desvelan la discriminación subyacente. Y los números son buenos aliados para resaltar los argumentos.

La proporcionalidad representativa es otro gran tema sobre el qué pensar. Los diferentes modelos de representación democrática parlamentaria deben ser conocidos y, lo que es más importante, discutidos. El tema no es el interés mediático por sondeos y estadísticas a pie de urna. La clave del asunto es analizar, matemáticamente y políticamente, cuándo es razonable que en diferentes lugares geográficos el valor del voto sea diferente o si en el reparto de escaños parlamentarios debe favorecerse una pluralidad representativa o una generación de mayorías. En Europa hay modelos muy diversos y cada uno tiene sus razones justificatorias. Desafortunadamente, el Tribunal Constitucional ha sentenciado que el término constitucional de "proporcionalidad" no debe entenderse en sentido matemático, sino interpretado "relacionalmente", de una forma casi metafórica. Las ideas de proporcionalidad también afectan a las sentencias judiciales y a las penas religiosas. ¿Debe ser la pena proporcional al delito o al pecado? Teorías relacionadas con la lógica judicial y la ética existen aunque con un desarrollo aún muy limitado.

Y llegamos a la división. Más allá de la anecdótica división de pasteles, aparecen problemas trascendentes de división justa en herencias, repartos, expropiaciones, trabajos, ganancias, etcétera. Si la geometría resuelve las divisiones físicas (terrenos, cosechas,...) a menudo la división da lugar a problemas complejos de gran impacto como las divisiones territoriales (provincias, autonomías,...) los mapas escolares o los planes hidrológicos. Detrás de cada uno de estos problemas no solo hay opiniones o ideas diversas, sino también muchos datos estadísticos que considerar, modelos económicos no triviales y teorías matemáticas relacionadas con la logística, la toma de decisiones o la investigación operativa.

Otro caso interesante relacionado con la división es el de buscar algoritmos que lleven a divisiones justas (que sean aceptables por los participantes en el reparto... sin ningún tipo de envidia). Así, entre dos personas el viejo principio según el cual "uno divide y el otro elige" resulta justo. Pero con tres personas el tema se complica. La teoría de algoritmos ha encontrado en este tema un interesante foco de desarrollo.

Curiosamente, cuando la tecnología ha permitido llegar a brillantes cotas de cálculo (inimaginables hace tres décadas) cuando la precisión y la rapidez son cualidades aseguradas, surge hoy la posibilidad de elaborar modelos matemáticos más cualitativos, para describir situaciones menos exactas pero absolutamente reales. Ahí están las matemáticas para la inteligencia artificial, para la robótica, para el reconocimiento de imágenes, para la descripción de situaciones difusas con el uso de una lógica borrosa.

En dicha lógica ya no sólo hay las dos alternativas verdadero/falso sino la posibilidad de establecer "grados de verdad". El mundo del blanco y negro es demasiado simple. La vida es mucho más compleja. Los cielos están llenos de una enorme gama de azules... y las imágenes médicas sobre desarrollos tumorales requieren decisiones adecuadas, según el grado de gravedad.

Las matemáticas al servicio de la sociedad y de la vida acapararán, seguramente, muchas de las futuras investigaciones. Y si logramos mejores máquinas con recursos más "inteligentes" será porque nuevos recursos matemáticos se ponen al servicio de problemas más sensibles, de soluciones "más humanas". El tema no es un banal relato de ciencia ficción con robots humanoides, sino la búsqueda de soluciones con ayudas más inteligentes.

Cuando hoy se analizan los principales requerimientos que el mundo de las empresas desea encontrar en sus potenciales trabajadores resulta que, junto a una determinada competencia para desarrollar la labor correspondiente, se presta gran atención a capacidades tales como el sentido común, la flexibilidad, la colaboración en equipos, saber resolver problemas.... Las matemáticas también pueden contribuir de forma decisiva al desarrollo de estas capacidades que hoy se valoran.

Las matemáticas aportan brillantes contribuciones a las ciencias y a las técnicas y, aunque su presencia no sea siempre visible asegura a los ciudadanos una mejor calidad de vida, desde un mejor transporte más rápido y más seguro a una mayor esperanza de vida. Pero las matemáticas también deben servir a todos para desarrollar capacidades, para opinar reflexivamente, para poner más rigor en nuestros juicios y más razones objetivas en nuestras demandas. El punto clave de la democracia es la participación, el diálogo y el respeto... no la delegación de responsabilidades. Por ello el uso de las matemáticas también refuerza la verdadera cultura democrática. El utilitarismo no debe secuestrar nunca el pensamiento. Todas las personas del mundo estudian algo de matemáticas durante bastantes cursos. No deben hacerlo para rendir culto a Pitágoras o para saber fabricar CD musicales. Deben hacerlo para ser ciudadanos libres, para reflexionar mejor. Con sólo matemáticas la humanidad no progresaría. Sin ellas tampoco.

CLAUDI ALSINA, catedrático de Matemáticas de la Universitat Politècnica de Catalunya