

# El complejo entorno matemático

**En un escenario dinámico, cambiante y con múltiples retos, se mueve el mundo de la matemática. Una ciencia que por años ha vivido entre las sombras y la fascinación.**

**E**mpleada desde épocas remotas para diversos usos, su aplicación encantó por siglos a grandes pensadores y filósofos, quienes, seducidos por su profundidad, la consideraron un medio para obtener una vida incluso más humana.

En su haber evolucionó, se transformó, y algunos llegaron a considerarla como un instrumento de creación artística. Y es que sin duda su enseñanza y aprendizaje va más allá de unas cuantas horas de clase.

En su esencia implica desarrollar todo

un arte para estimular el razonamiento y adentrarse poco a poco en el intelecto, en aguas claras y desafiantes para todo niño que comience a aprender, a navegar en ellas.

Propiciar ese marco idóneo, constituye el reto intelectual de estos tiempos.

Es aprender a enseñar, a debatir, a pensar a lo largo de la vida. Porque divulgar el conocimiento es fundamental para el desarrollo y la competitividad del mundo moderno.

Todo a nuestro alrededor, desde lo más







concreto hasta lo más abstracto, tiene un matiz matemático-lógico que lo hace funcionar y que nos permite llevar a cabo las actividades del quehacer diario.

Pero, ¿qué nos impide mejorar ese proceso?

## La dificultad de la matemática

Los resultados a través del tiempo han demostrado que la matemática es una debilidad importante en la educación costarricense; y esta debilidad se traslada al progreso del país, ya que buena parte del desarrollo científico y tecnológico exige una formación matemática cada vez mayor y mejor.

La matemática está presente en todos lados. No obstante, existe un gran rezago en el país y en diversas partes del mundo.

Algunos expertos locales coinciden en que esta separación tiene un solo origen: el conflictivo y traumático proceso de enseñanza al que varias generaciones se vieron sometidas. Se la mira con respeto, pero de costado.

Los resultados obtenidos en las pruebas realizadas en noveno y undécimo año en la educación media costarricense, arrojan índices de promoción en esta materia mucho más bajos que los obtenidos en otras disciplinas, y esto es algo que parece no ser nuevo.

**“La matemática se enseña normalmente en una forma memorística, descontextualizada, que hace que el estudiante no le vea aplicación, ni utilidad, y por lo tanto se crea un desinterés en su aprendizaje”, dice José Alfredo Araya Vega, encargado de la carrera de Matemática de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).**

Es el mismo patrón histórico, siempre en Matemáticas ha sido más bajo que otras materias. Las causas no están claras, es una combinación de factores, menciona Luis Gerardo Meza, director de la Escuela de Matemática del Tecnológico de Costa Rica (TEC).

“Creo que la dificultad propia de la materia se suma al hecho de que su conocimiento es acumulativo. No es lo mismo, por ejemplo, que la Historia. Usted puede entender parte de la historia mundial sin saber el resto; en Matemáticas tiene que haber aprendido lo anterior para aprender lo posterior. Ese es el principal problema, porque la matemática en sí no es difícil; pero para alguien que no ha sido metódico, se complica y se crea una situación psicológica”, explica Jorge Guier, director del Departamento de Matemática Pura y subdirector de la Escuela de Matemáticas de la Universidad de Costa Rica (UCR).

¿Qué sucede?

El problema apuntado no es reciente y es multicausal. Desde la niñez, tanto en el ámbito familiar como en el comunal, se bombardea al estudiante con una serie de mitos y creencias negativas acerca de la matemática que lo hacen formarse prejuicios hacia la asignatura.

Posteriormente, en el salón de clase, y sobre todo entre pares, continúa este bombardeo que con frecuencia es agravado con problemas metodológicos.

“Todo lo anterior deriva con frecuencia en desmotivación del estudiante y es claro que la motivación es un componente crucial en los procesos de enseñanza y aprendizaje”, comenta José Alfredo Araya Vega, encargado de la carrera de matemática de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

**“Es común escuchar, ‘para estudiar matemática hay que ser muy inteligente’, ‘no se preocupe porque se quedó en matemática, es que es muy difícil’, ‘para esta asignatura deben dedicar el doble o triple del tiempo que asignan a cualquier otra’, solo por mencionar algunas. Todo este cúmulo de cosas y muchas otras son las que van generando ese temor cuya principal manifestación es la ansiedad”. José Alfredo Araya Vega, encargado de la carrera de Matemática de la UNED.**



“La matemática son percibidas como una materia que mete miedo, que genera ansiedad y preocupación en las personas”, considera Luis Gerardo Meza, director de la Escuela de Matemática del Tecnológico de Costa Rica (TEC).

## Cuando razonar, estresa

Steven es estudiante de cuarto año de colegio y, desde que recuerda, la matemática ha sido su piedra en el zapato. Le genera ansiedad y mucho temor. Al igual que él, muchos otros estudiantes ven a esta materia con recelo.

“Efectivamente, hay que trabajar en ello; el profesor deber tener capacidad para cambiar la parte afectiva, manejar estrategias para mejorar la apreciación de lo que implica la matemática. Nuestros estudios (del TEC) nos dicen que cerca del 40% del estudiantado sufre mucha ansiedad, es un número alto. Por otro lado, la autoconfianza es insuficiente; la actitud baja ronda el 20% y eso no está siendo trabajado por nadie.” indica Meza.

“Las dificultades se dan básicamente en la enseñanza. El profesor debe tener un deseo innato de poder comunicar de diferentes formas lo que sabe; y por otro lado, los estudiantes, que en la secundaria son muy jóvenes y dispersos en su mayoría, deben tener un deseo de poder seguir el cauce del aprendizaje. Es un problema de comunicación básico entre profesor y estudiante, comunicar + recibir”, agrega Jorge Guier de la UCR.

“Las dificultades están en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, en todos los niveles, desde preescolar hasta educación universitaria. ¿Por qué se le teme a la matemática?

Porque además de toda la influencia cultural, que ya es mucha y genera un escenario difícil, está el desarrollo de procesos de enseñanza poco motivadores, poco diversos en metodologías y recursos. Todo este cúmulo de cosas y muchas otras son las que van generando ese temor cuya principal manifestación es la ansiedad”, opina José Alfredo Araya Vega, de la UNED.

## Una difícil realidad

Lejos de mejorar, esta situación empeora; no se logra ver a la matemática como una herramienta para resolver y enfrentar problemas en la vida cotidiana. Parece un problema cultural propio de expertos.

En criterio de Luis Gerardo Meza del TEC, existe un factor cultural en cómo se enseña la matemática: es muy tradicional, y eso puede afectar.

“No es una disciplina que permita al estudiante apropiarse de problemas y solucionarlos”, comenta.

En forma similar piensa Jorge Guier de la UCR: “Claro que es un problema cultural nuestro, pues, por ejemplo, países como Francia, Alemania y Rusia, son naciones metódicas, donde los niños aprenden a estudiar poco a poco; aquí somos menos disciplinados, lo que complica la situación a los más pequeños. Es difícil que cambie, que se le dé la importancia necesaria”.

También existen otras debilidades a las que históricamente se ha enfrentado la enseñanza y aprendizaje de la matemática: problemas presupuestarios en educación, una marcada diversidad en las últimas décadas en la calidad de la formación de los formadores, ausencia de un mecanismo de selección de los docentes por parte de los empleadores, y carencia de un perfil del docente de matemática para los diferentes niveles de la Educación General Básica.

El informe PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) realizado por esta organización cada tres años, se basa en el análisis del rendimiento de estudiantes a partir de exámenes que se realizan en varios países miembros, con el fin de determinar la valoración internacional de los alumnos.

En el último informe, del 2012, Costa Rica sale

bastante mal; sin embargo, los datos relevantes son usados por algunas universidades para observar el contexto y la tendencia mundial.

“Costa Rica anda en puestos bajos. Nos metimos a PISA sabiendo que los resultados no serían buenos, pero necesitábamos un resultado para la reforma que ya entró a regir desde 2012. Diría que para el 2021 veríamos resultados. En Europa y Estados Unidos hay grandes esfuerzos por mejorar, esa es la tendencia en el mundo”, opina Luis Gerardo Meza del TEC.

La resolución de problemas, la modelización y la contextualización, entre otras, para el aprendizaje de la matemática, es lo que se lee en el contexto internacional. Y de igual manera, la formación en didácticas específicas del álgebra, de la geometría, de la estadística, entre otras, es lo que se habla en la formación de formadores. “Lograr un conocimiento didáctico del contenido por parte del formador, todo en un marco de desarrollo de pensamiento crítico, analítico y reflexivo”, señala José Alfredo Araya Vega, de la UNED.

Si bien en la UCR no utilizan los resultados lanzados por PISA, sí observan el panorama mundial: “PISA es muy reciente, nosotros aún no tenemos la práctica de consultarlo. La matemática es muy diversa, tiene más de veinte áreas de trabajo en los congresos internacionales, que nacen, se desarrollan e interactúan entre ellas”, agrega Jorge Guier de la UCR.

## El arte de enseñar bien

En esas dificultades o problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, una de las preocupaciones principales son los profesores sin dominio de contenidos. Es un problema que existe en nuestro país y que no debería existir, mucho menos si el profesor está titulado. Hace quince años habían profesores sin títulos; hoy tienen título pero no saben. “En matemática no se puede enseñar si no se sabe”, anota Luis Gerardo Meza.

Otro problema importante es la forma de evaluar. En este momento evaluamos vía examen. Eso conlleva un nivel de ansiedad muy alto porque hay gran posibilidad de fallar. Cuando a usted se le da un problema de matemática, se le debe dar tiempo para resolverlo, pensarlo, trabajarlo, compararlo, analizarlo; así se hacen las matemáticas, no son inmediatas. La parte afectiva tiene mucho que ver con la matemática”, dice Luis Gerardo Meza del TEC.

“No hay duda de que es un gran problema, solo recordemos los resultados del diagnóstico aplicado por el MEP a una parte de sus docentes de matemáticas, donde los resultados fueron sumamente alarmantes”, menciona José Alfredo Araya Vega, encargado de la carrera de matemática de la UNED.





El sistema educativo de países desarrollados en matemática es muy distinto al nuestro. El rol social de un educador es altísimo en esos lugares; en Costa Rica no. En esos países no cualquiera es profesor. Los profesores son formados con altas calificaciones a nivel universitario; en nuestro país, una buena cantidad de profesores de educación media no se saben todos los contenidos. (Ver caso de Finlandia, pág.28 )

Según comenta el director de la Escuela de Matemática del TEC, se les hizo un examen tipo bachillerato a profesores del Ministerio de Educación Pública y arrojó resultados negativos. Los mejores fueron los egresados del TEC, pero siempre existe una gran diferencia con países desarrollados.

De acuerdo con Meza, con esa nueva metodología todo se complica porque requiere mayor capacidad del profesor. “El país está invirtiendo en capacitar profesores pero me parece absurdo capacitar en algo que se supone ya se debe saber; sin embargo, es muy propio del costarricense”, anota.

“El diagnóstico tenía un nivel de prueba de bachillerato y muchos docentes perdieron esa prueba. Mejor evidencia no podemos tener”, anota el representante de la UNED.

En sus últimas ediciones, uno de los Informes del Estado de la Educación, dejó esto en evidencia. “Existe diversidad de estudios al respecto, el conocimiento alrededor de ello sobra; lo que ha faltado es tomar acciones para paliar ese problema”, menciona José Alfredo Araya Vega.

Por su parte, el subdirector de la Escuela de Matemáticas de la UCR, Jorge Guier, es enfático en decir: “le garantizo que los profesores graduados del Departamento de Matemática de la UCR no tienen problema, están totalmente formados para poder desarrollarse exitosamente en la enseñanza media. Ha habido indicios de que otras universidades no forman con el debido nivel que debe tener un profesor de enseñanza media”.

## Evaluaciones al banquillo

Otro problema señalado es la forma de evaluar en Costa Rica.

Se hicieron reformas, se cambió la metodología, pero no se tocó la forma de evaluar.

Los exámenes no pueden ser todo; se debe evaluar, pero la matemática tiene que vivirse, los contenidos deben separarse entre los que se deben saber y los que enriquecen para trabajar con otros.

“De ahí que la reforma debería ajustarse a cuáles contenidos debe saber el estudiante y cuáles son más prácticos para enfrentar problemas y resolverlos. Creo que el estudiante no debe ser experto en todo. Hay contenidos que deben ser sabidos, pero otros están en el programa como un medio y no se debería hacer examen de ellos”, dice Luis Gerardo Meza, director de la Escuela de Matemática del TEC.

Y es que para lograr el aprendizaje de la matemática, los procesos deben estar dirigidos hacia la construcción del conocimiento y, por lo tanto, la mediación pedagógica debe estar a tono con esto. Se debe estimular el razonamiento.

“Difícilmente se puede lograr con procesos de enseñanza tradicionalistas y conductistas, en donde lo que se busca es la memorización por parte del estudiante de fórmulas, procedimientos y en general del lenguaje”, concluye José Alfredo Araya Vega, encargado de la carrera de Matemática de la UNED.