



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE -CUNOC-



**CUNOC**  
Dirección del Sistema de Investigación  
José Baldomero Arriaga Jerez

Boletín informativo

# Actualidad

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN (DICUNOC)  
"José Baldomero Arriaga Jerez"  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

BOLETÍN NO 13. AÑO XXIX

Mayo 2026



MYGDALIA MÉRIDA  
PROFESORA INVESTIGADORA

## Las matemáticas como fundamento de la investigación científica y educativa

### Introducción

Las matemáticas son mucho más que números y fórmulas; representan un lenguaje que permite comprender, analizar e interpretar la realidad. En el ámbito universitario y de la investigación científica, especialmente en espacios como el Centro Universitario de Occidente, las matemáticas se convierten en una herramienta fundamental para estudiar fenómenos educativos, sociales, tecnológicos y productivos.

Actualmente, muchos de los problemas que enfrentamos requieren analizar datos, identificar relaciones entre variables y tomar decisiones basadas en evidencia. Por ello, áreas como la estadística, el álgebra matricial, las funciones matemáticas y la programación lineal son

*"La investigación científica encuentra en las matemáticas el puente entre la observación y el conocimiento".*

esenciales en los procesos de investigación y en la formación científica de los estudiantes.

Las matemáticas también ayudan a comprender situaciones cotidianas. Por ejemplo, una función lineal puede explicar un crecimiento constante; una función cuadrática permite entender cambios que varían con el tiempo; y una función exponencial ayuda a interpretar fenómenos de crecimiento acelerado, como la difusión de información en redes sociales o el avance de ciertas tecnologías. De igual forma, la programación lineal permite optimizar recursos y encontrar soluciones prácticas a problemas reales.

Sin embargo, una de las principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas surge de la forma en que tradicionalmente se enseñan: de manera abstracta, mecánica y alejada de la realidad. Esto provoca miedo, inseguridad y la idea equivocada de que las matemáticas son difíciles o exclusivas para algunas personas.

Es importante resaltar que enseñar matemáticas debe ir más allá de memorizar fórmulas. Es necesario acercarlas a la vida cotidiana, relacionarlas con experiencias reales y convertirlas en herramientas para desarrollar pensamiento crítico, análisis y capacidad de resolución de problemas. Cuando las matemáticas se enseñan desde la comprensión y la práctica, dejan de ser un obstáculo y se convierten en un apoyo fundamental para la educación científica y educativa.

## Resumen

El presente boletín reflexiona sobre el papel de las matemáticas como fundamento de la educación científica y educativa, destacando su importancia en los procesos de investigación universitaria y en la comprensión de fenómenos sociales y educativos. Se abordan las matemáticas como lenguaje de la investigación, el uso del álgebra matricial y el análisis de datos, así como la aplicación de funciones matemáticas para interpretar distintos tipos de crecimiento y comportamiento en contextos educativos.

Además, se analiza la programación lineal como herramienta para la optimización de decisiones y la estadística como apoyo en la toma de decisiones pedagógicas. Finalmente, se discuten las principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y la necesidad de promover metodologías de enseñanza contextualizadas, comprensibles y vinculadas con la realidad cotidiana de los estudiantes.

***Palabras clave: investigación científica, matemáticas, análisis de datos, educación superior.***

### **Las matemáticas como lenguaje de la investigación**

Las matemáticas proporcionan un lenguaje preciso y un sistema simbólico universal que permite representar la realidad de manera estructurada para describir, analizar e interpretar diferentes fenómenos, a través de los modelos matemáticos, donde, los investigadores pueden representar situaciones reales de manera simplificada, ya que permite comprender las relaciones existentes entre variables, formular hipótesis y finalmente comprobar teorías. A través de estos modelos se simplifican fenómenos complejos y analizar las relaciones existentes entre diferentes variables.

En el contexto actual de la producción científica, el análisis de datos se ha convertido en un elemento esencial para la generación de conocimiento. Dentro de estas herramientas, el Álgebra lineal, particularmente a través del uso de matrices, desempeña un papel fundamental en el desarrollo de modelos matemáticos y en el análisis de datos en múltiples disciplinas. En el campo de la investigación educativa, el uso del álgebra matricial permite representar información compleja de forma estructurada y facilita la aplicación de métodos estadísticos que contribuyen a comprender fenómenos relacionados con el aprendizaje, el rendimiento académico y la gestión educativa.

### **El álgebra matricial y el análisis de datos**

Las matrices pueden definirse como arreglos rectangulares de números organizados en filas y columnas que permiten representar conjuntos de datos de manera ordenada.

Esta estructura constituye una herramienta poderosa para el análisis matemático y estadístico, ya que permite realizar operaciones algebraicas que facilitan la interpretación de relaciones entre variables. De acuerdo con David C. Lay (2016), el álgebra lineal proporciona el lenguaje matemático necesario para modelar problemas complejos y constituye uno de los fundamentos de los métodos estadísticos utilizados en la investigación científica. En este sentido, el uso de matrices no solo responde a una necesidad técnica, sino también a la búsqueda de rigurosidad en la construcción del conocimiento científico.

En el ámbito de la investigación cuantitativa, las matrices permiten organizar grandes cantidades de datos provenientes de instrumentos como encuestas, registros académicos o experimentos científicos. Esta organización facilita la aplicación de técnicas estadísticas que permiten analizar patrones, relaciones y tendencias dentro de la información recopilada. Según Hernández Sampieri et al. (2018), el análisis estadístico en la investigación cuantitativa tiene como propósito transformar los datos en información significativa que permita explicar o comprender fenómenos sociales y educativos. En este proceso, el álgebra matricial desempeña un papel fundamental, ya que muchos de los cálculos utilizados en estadística se basan en operaciones matriciales.

Entre las aplicaciones más relevantes del álgebra matricial en la investigación se encuentran técnicas estadísticas como la regresión múltiple, el análisis factorial y el análisis de componentes principales. Estos métodos utilizan matrices para representar datos y realizar cálculos que permiten identificar relaciones entre variables y construir modelos predictivos.

De acuerdo con Montgomery y Runger (2014), gran parte de los procedimientos estadísticos modernos se fundamentan en operaciones matriciales, ya que estas permiten simplificar cálculos complejos y manejar grandes volúmenes de información de manera eficiente. Esto demuestra que el álgebra matricial no es únicamente un contenido teórico dentro de la matemática, sino una herramienta indispensable para la investigación científica contemporánea.

En el campo de la investigación educativa, el uso de matrices permite analizar fenómenos relacionados con el rendimiento estudiantil, la evaluación del aprendizaje y la gestión institucional. Por ejemplo, los datos obtenidos a partir de evaluaciones académicas, indicadores de desempeño o resultados de encuestas pueden organizarse en matrices que faciliten su análisis estadístico. Esta organización permite identificar patrones en el comportamiento de los estudiantes, analizar factores que influyen en el aprendizaje y generar información que apoye la toma de decisiones educativas. No obstante, es importante reconocer que el uso de modelos matemáticos en la investigación educativa también plantea desafíos metodológicos, ya que los fenómenos educativos poseen una dimensión social y humana que no siempre puede reducirse a representaciones numéricas.

En este sentido, el investigador debe asumir una postura crítica frente al uso de herramientas matemáticas en la investigación. Si bien las matrices permiten representar datos y realizar análisis complejos, estas constituyen únicamente una aproximación a la realidad y dependen de los supuestos metodológicos que orientan el proceso investigativo. Como señalan Hernández Sampieri et al. (2018), el análisis de datos debe interpretarse dentro de un marco teórico que per-

mita comprender el significado de los resultados obtenidos. De esta manera, el uso del álgebra matricial debe integrarse con la reflexión crítica y el análisis conceptual propio de la investigación científica.

Asimismo, el álgebra matricial se encuentra en la base del funcionamiento de diversas herramientas tecnológicas utilizadas en la investigación. Programas de análisis estadístico como IBM SPSS Statistics o lenguajes de programación estadística como R procesan los datos mediante estructuras matriciales que permiten realizar cálculos de forma eficiente. Esto evidencia que el álgebra matricial no solo tiene una importancia teórica en la matemática, sino también una aplicación práctica en el uso de tecnologías que apoyan el análisis de información en la investigación científica.

## **2. Matemáticas y comprensión de fenómenos educativos**

Uno de los principales retos en la enseñanza de las matemáticas es su percepción como una disciplina abstracta y alejada de la realidad. No obstante, al analizar el entorno cotidiano, es evidente que múltiples fenómenos responden a modelos matemáticos.

Las funciones matemáticas, por ejemplo, permiten comprender distintos tipos de crecimiento:

### **a. Función lineal (crecimiento constante)**

La función lineal es probablemente la más fácil de entender, porque representa un crecimiento constante. Es decir, algo que aumenta siempre de la misma manera. Un ejemplo muy cotidiano es el ahorro: si cada semana guardo Q10, sé exactamente cuánto dinero tendré después de varias semanas.

En la vida diaria, este tipo de crecimiento se puede ver en actividades como estudiar una cantidad fija de páginas cada día o realizar una rutina constante. En mi área, también puede relacionarse con procesos que se mantienen estables bajo ciertas condiciones.

Lo importante aquí es entender que este tipo de crecimiento es predecible, lo que nos permite planificar mejor nuestras acciones. Por ejemplo, un crecimiento constante es la edad de las personas.

### **b. Función cuadrática (crecimiento que cambia)**

La función cuadrática es un poco más interesante, porque no sigue un ritmo constante. Aquí el crecimiento cambia: al inicio puede ser lento, luego se acelera y finalmente puede disminuir.

Un ejemplo sencillo es lanzar una pelota hacia arriba. Al principio sube, llega a un punto máximo y luego baja. Algo similar ocurre cuando aprendemos algo nuevo: al inicio cuesta mucho, luego empezamos a entender mejor y, con el tiempo, alcanzamos un nivel donde el avance ya no es tan rápido.

En el ámbito profesional, este comportamiento también se puede observar en el desarrollo de plantas o procesos productivos, donde existe un punto óptimo antes de que el crecimiento disminuya.

### **c. Función exponencial (crecimiento acelerado)**

La función exponencial representa un crecimiento que se acelera con el tiempo. Es decir, cada vez crece más rápido. Un ejemplo muy claro hoy en día es lo que ocurre en redes sociales: un video puede empezar con pocas visualizaciones y, de repente, multiplicarse rápidamente.

También lo vemos en situaciones como la propaga-

ción de enfermedades (incidencia) o el crecimiento de poblaciones. En estos casos, entender este tipo de crecimiento es muy importante, ya que nos permite anticiparnos a situaciones que pueden volverse difíciles de controlar.

### **3. Dificultades comunes en el aprendizaje**

Uno de los errores más comunes en los estudiantes es confundir el crecimiento lineal con el exponencial. A simple vista pueden parecer similares, pero la diferencia está en la rapidez con la que crecen.

Desde mi experiencia, muchos estudiantes tienen dificultades porque no logran relacionar estos conceptos con situaciones reales. Cuando solo se presentan fórmulas, el aprendizaje se vuelve mecánico y poco significativo.

Por eso, considero que una buena estrategia es utilizar ejemplos cercanos, historias o incluso dibujos sencillos. Explicar, por ejemplo, la diferencia entre ahorrar dinero poco a poco y la rapidez con la que se propaga un video puede hacer que estos conceptos sean mucho más claros.

#### **a. “Optimizando decisiones: cómo entender y enseñar la programación lineal sin miedo a la matemática”**

Cuando escucho el término programación lineal, lo primero que viene a la mente es que se trata de algo complicado, lleno de números, símbolos y procedimientos difíciles de entender y programas complicados que manejar. Desde mi experiencia como docente, he notado que esta dificultad no surge tanto por el contenido en sí, sino por la forma en que enseñamos. Cuando los conceptos se presentan de manera abstracta y desconectada de la realidad, es normal que generen temor o rechazo.

Sin embargo, la programación lineal está mucho más cerca de nuestra vida cotidiana de lo que imaginamos. Cada vez que organizamos nuestro tiempo, distribuimos un presupuesto o tomamos decisiones considerando recursos limitados, estamos aplicando, sin darnos cuenta, principios de optimización. Por ejemplo, un agricultor que decide cómo usar su terreno, o un docente que busca equilibrar sus actividades académicas, está resolviendo problemas similares a los que plantea la programación lineal.

Por eso, considero que es fundamental que los docentes, sin importar su área, comprendan estos temas. No se trata de dominar fórmulas complejas, sino de aprender a pensar de manera organizada y enseñar a otros a tomar decisiones más conscientes y fundamentadas.

#### **b. Función objetivo: lo que queremos maximizar o minimizar (tener claro qué queremos lograr)**

La función objetivo, dicho de forma sencilla, es la meta que queremos alcanzar. Es preguntarnos: ¿qué quiero lograr? Puede ser ganar más, gastar menos o aprovechar mejor el tiempo.

Un ejemplo muy cotidiano sería el de una persona que vende productos y desea obtener la mayor ganancia posible. Su objetivo será encontrar la mejor combinación para lograrlo.

En mi experiencia como docente, esto se puede relacionar con algo muy importante: buscar que los estudiantes aprendan de la mejor manera posible, aprovechando el tiempo disponible. Al final, todos tenemos objetivos, y la programación lineal nos ayuda a organizarlos mejor.

#### **c. Restricciones: reglas del problema (reconocer que no todo es posible)**

En la vida real, no todo se puede hacer sin límites. Siempre hay algo que nos condiciona: el dinero, el tiempo, los recursos o incluso nuestras propias capacidades. A eso es a lo que llamamos restricciones.

Por ejemplo, si tengo un presupuesto de Q500, no puedo gastar más de eso. Ese límite define mis decisiones.

En el ámbito educativo pasa lo mismo. Como docentes, trabajamos con horarios establecidos, recursos limitados y contextos específicos. Entender estas restricciones no es algo negativo; al contrario, nos ayuda a tomar decisiones más realistas y mejor pensadas.

#### **d. Región factible y solución óptima: elegir lo mejor dentro de lo posible**

Cuando ya conocemos nuestras metas y nuestros límites, aparecen varias opciones posibles. A ese conjunto de opciones se le conoce como región factible.

Dentro de todas esas opciones, siempre habrá una que sea la mejor según nuestro objetivo. Esa es la solución óptima.

Un ejemplo sencillo es la organización del tiempo diario. Podemos hacer muchas combinaciones de actividades, pero solo algunas nos permiten cumplir con todo de manera equilibrada.

Desde mi experiencia, este concepto se entiende mucho mejor cuando se utiliza un dibujo o una gráfica simple. Ver las opciones ayuda a comprender que no se trata de adivinar, sino de elegir con criterio.

#### 4. Dificultades comunes en el aprendizaje

Uno de los aspectos que más confunde a los estudiantes es el uso de símbolos como  $<$ ,  $\leq$  o  $\geq$ ,  $>$ . La confusión con los símbolos de desigualdad suele tener varias causas relacionadas con la forma en que se enseña e interpreta. Son símbolos abstractos, a diferencia de los números, estos no representan cantidades concretas, sino una relación entre cantidades. Y para muchos estudiantes entender relaciones es más difícil que identificar valores y simplemente se memorizan, pero no se comprenden.

En la mayoría de los casos he observado que muchos estudiantes intentan resolver ejercicios sin comprender el problema. Se enfocan en hacer operaciones, pero no en entender la situación. Esto provoca errores, incluso cuando el procedimiento está bien aplicado.

Por eso, creo que como docentes debemos cambiar la forma de enseñar. Explicar con ejemplos cercanos, usar historias o incluso situaciones del día a día puede hacer una gran diferencia. Cuando el estudiante entiende el contexto, los símbolos dejan de ser un problema.

Por ejemplo, se pueden plantear el caso de una entrada a un evento donde solo se permite el ingreso a personas de cierta edad. Este tipo de narrativas ayuda a que el estudiante relacione los símbolos con las reglas reales, lo cual reduce la memorización mecánica y favorece la comprensión.

En conclusión, este ensayo me permitió reflexionar sobre algo muy importante: las matemáticas no deberían ser vistas como algo difícil o lejano, sino como una herramienta útil para la vida. La programación lineal, en particular, nos enseña a pensar mejor, a to-

mar decisiones y a aprovechar lo que tenemos de la mejor manera posible.

Como docente, considero que tenemos la responsabilidad de hacer estos temas más accesibles. No se trata de simplificarlos en exceso, sino de explicarlos con claridad, utilizando ejemplos que tengan sentido para los estudiantes.

Finalmente, recomendaría a otros profesores que no teman enseñar estos contenidos, aunque no se sientan expertos. Lo más importante no es saberlo todo, sino saber cómo explicarlo. Cuando logramos conectar las matemáticas con la vida real, el aprendizaje se vuelve mucho más significativo y menos intimidante.

#### 5. Estadística y toma de decisiones pedagógicas

La estadística, especialmente la inferencial, permite transformar datos en evidencia para la toma de decisiones. En programas de educación superior, su uso resulta clave para evaluar metodologías, medir el rendimiento académico y mejorar procesos educativos.

Herramientas como:

- Pruebas de hipótesis
- Modelos de regresión
- Intervalos de confianza
- Visualización de datos

permiten analizar resultados con mayor precisión y reducir la incertidumbre en la toma de decisiones.

Por ejemplo, al evaluar una nueva metodología de enseñanza, el uso de pruebas estadísticas permite determinar si existe una mejora significativa en el rendimiento estudiantil, evitando decisiones basadas únicamente en percepciones.

### a. La investigación educativa y el enfoque mixto

La complejidad de los fenómenos educativos requiere integrar enfoques cuantitativos y cualitativos. Mientras el análisis matemático permite medir y comparar resultados, el enfoque cualitativo aporta comprensión sobre las experiencias y percepciones de los estudiantes.

Un diseño de investigación mixta, por ejemplo, permite evaluar el impacto de simuladores matemáticos combinando:

Datos cuantitativos (pruebas de rendimiento, análisis estadístico)

Datos cualitativos (entrevistas, percepciones estudiantiles)

Esta integración fortalece la validez de los resultados y ofrece una visión más completa del fenómeno estudiado.

### 6. Desafíos en el uso de las matemáticas en investigación

A pesar de sus múltiples beneficios, el uso de herramientas matemáticas presenta desafíos. Entre ellos destacan:

- La interpretación incorrecta de resultados estadísticos
- La presencia de sesgos en la recolección de datos
- La dificultad para contextualizar modelos matemáticos
- La enseñanza descontextualizada de conceptos abstractos

Superar estos desafíos implica fortalecer la formación metodológica de los investigadores y promover una enseñanza más aplicada y significativa.

## CONCLUSIONES

Las matemáticas constituyen un fundamento esencial en la investigación científica y educativa, ya que permiten comprender, analizar e interpretar la realidad de manera objetiva y sistemática. Más allá de los cálculos y procedimientos, representan un lenguaje universal que facilita la construcción de conocimiento, el análisis de fenómenos y la toma de decisiones basadas en evidencia.

En este contexto, el álgebra matricial, la estadística y los modelos matemáticos se consolidan como herramientas fundamentales para organizar información, desarrollar análisis rigurosos y generar modelos predictivos aplicables a distintas áreas del conocimiento. En el ámbito educativo, estas herramientas contribuyen a comprender fenómenos relacionados con el aprendizaje, el rendimiento académico y la dinámica de los procesos de enseñanza-aprendizaje, fortaleciendo así la investigación y la innovación educativa.

Asimismo, el estudio de funciones lineales, cuadráticas y exponenciales permite interpretar diferentes comportamientos presentes en la vida cotidiana y en los contextos educativos. Comprender estos modelos matemáticos ayuda a los estudiantes a relacionar la teoría con situaciones reales, favoreciendo el desarrollo del pensamiento lógico, analítico y crítico.

Por otra parte, la programación lineal demuestra que las matemáticas también tienen una aplicación práctica en la optimización de recursos y en la resolución de problemas concretos. Enseñar estos contenidos desde ejemplos cercanos y comprensibles permite disminuir el temor hacia la matemática y promover una actitud más positiva hacia su aprendizaje.

Sin embargo, uno de los principales desafíos continúa siendo la forma en que tradicionalmente se enseñan las matemáticas. En muchos casos, la enseñanza se centra en la memorización de fórmulas y procedimientos mecánicos, dejando de lado la comprensión, el análisis y la relación con el entorno cotidiano. Esta situación genera inseguridad y la percepción errónea de que las matemáticas son inaccesibles o exclusivas para ciertas personas.

Como investigadora y docente universitaria del Centro Universitario de Occidente, considero que es necesario humanizar la enseñanza de las matemáticas, acercándolas a la realidad de los estudiantes y promoviendo metodologías más dinámicas, contextualizadas y significativas. No se trata únicamente de enseñar contenidos matemáticos, sino de formar profesionales capaces de interpretar información, resolver problemas y tomar decisiones fundamentadas en diferentes contextos científicos, educativos y sociales.

## REFERENCIAS

Cantón, D. W. (2024). Más allá de los números:

Estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1599>

Haro Guanga, S. E., Calle Chumo, R. N., Parrales Escalante, S., & Lascano Mora, E. W. (2022). Análisis multivariante del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática aplicada. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15 (11), 56–68.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

Lay, D. C. (2016). *Álgebra lineal y sus aplicaciones*. Pearson.

Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2014). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. Wiley.

Stewart, J. (2012). *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas* (7.<sup>a</sup> ed.; M. del C. Rodríguez Pedroza, Trad.). Cengage Learning.

*Los artículos publicados en este boletín son responsabilidad exclusiva de sus autores, en contenido y forma.*

## DIRECTORIO

**Director Dicunoc:** Raúl Bethancourt

**Autor:** Mygdalia Mérida (Profesora Investigadora)

**Diseño y Estilo :** Fred Rivera (Profesor Investigador)

La Dirección General de Investigación del Centro Universitario de Occidente (Dicunoc)

"José Baldomero Arriaga Jerez",

es una dependencia del Centro Universitario de Occidente, cuya misión es el desarrollo de la Investigación Científica en todos los campos del conocimiento. Se interesa especialmente en impulsar la investigación científica y tecnológica vinculada al desarrollo regional y local en el área de influencia del CUNOC que comprende los Departamentos del Sur-Nor-Occidente del país.