



## CULTURA MATEMÁTICA Y TRANSICIÓN EDUCATIVA: PERCEPCIONES ESTUDIAN- TILES Y DOCENTES EN NIVELES MEDIO SUPERIOR Y SUPERIOR

MATHEMATICAL CULTURE AND EDUCATIONAL TRANSITION: STU-  
DENT AND TEACHER PERCEPTIONS IN HIGH SCHOOL AND HIG-  
HER EDUCATION

Francisco Antonio Torres-Espriú

E-mail: [francisco.torres@itson.edu.mx](mailto:francisco.torres@itson.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8403-742X>

Instituto Tecnológico de Sonora. Guaymas, Sonora, México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Torres-Espriú, F. A. (2026). Cultura matemática y transición educativa: Percepciones estudiantiles y docentes en nive-  
les medio superior y superior. *Universidad y Sociedad*, 18(3). e5829.

### RESUMEN:

La relación afectiva y cultural con las matemáticas experimenta cambios profundos durante la transición a la universidad. Esta investigación analizó cómo evoluciona dicha percepción, comparando a estudiantes de bachillerato frente a universitarios de distintos perfiles en Guaymas, Sonora, México. Se utilizó un diseño mixto secuencial; primero se aplicaron análisis estadísticos a un instrumento basado en las actividades universales de Bishop, y posteriormente se realizó un análisis cualitativo con docentes expertos. Los resultados mostraron un contraste significativo: aunque los universitarios manifestaron mayor seguridad técnica para resolver problemas, su gusto y valoración por la riqueza cultural de la disciplina disminuyeron en comparación con los bachilleres. Por su parte, la visión de los docentes reveló una brecha entre su esfuerzo por enseñar la utilidad de las matemáticas y la visión práctica que adoptan los estudiantes. Se concluyó que la formación profesional tiende a enfocar el conocimiento solo como una herramienta, lo que sugiere la necesidad de estrategias que recuperen la motivación intrínseca en la educación superior.

**Palabras clave:** Cultura Matemática, Enseñanza de las Matemáticas, Enseñanza Superior, Enseñanza Secundaria, Estudiante Universitario, Docente.

### ABSTRACT:

The affective and cultural relationship with mathematics undergoes profound changes during the transition to university. This research analyzed how this perception evolves by comparing high school students with university students from different profiles in Sonora, Mexico. A sequential mixedmethod design was used; first, statistical analyses were applied to an instrument based on Bishop's universal activities, followed by a qualitative analysis with expert teachers. The results showed a significant contrast: although university students demonstrated greater technical confidence in solving problems, their enjoyment and appreciation for the cultural richness of the discipline decreased compared to high school students. Furthermore, the teachers' perspective revealed a gap between their effort to teach the utility of mathematics and the practical view adopted by students. It was concluded that professional training tends to focus on knowledge solely as a tool, suggesting the need for strategies to recover intrinsic motivation in higher education.

**Keywords:** Mathematical Culture, Mathematics Education, Higher Education, Secondary Education, University Student, Teacher.



## INTRODUCCIÓN

Históricamente, la enseñanza de las matemáticas oscila entre dos paradigmas: uno instrumental, orientado a la mecanización de algoritmos, y otro cultural, que concibe a la disciplina como un lenguaje de interpretación universal. Desde la perspectiva de Bishop (1988), las matemáticas constituyen un sistema de valores y conocimientos compartidos; por tanto, su aprendizaje no debe limitarse a la competencia técnica, sino implicar un proceso de enculturación donde el estudiante se apropia de este legado. Sin embargo, investigaciones recientes advierten que, al desvincular la matemática de su contexto humano y centrarse exclusivamente en la abstracción, se generan barreras cognitivas que distancian al estudiante, tal como señalan Fouze & Amit (2018) al analizar la falta de pertinencia cultural en los currículos actuales.

Esta tensión se agudiza durante los puntos de inflexión académica. La transición del nivel medio superior a la educación superior no es un simple cambio administrativo, sino un fenómeno complejo que Clark & Lovric (2008) describen como un “rito de paso”. En esta etapa, el estudiante atraviesa un periodo de incertidumbre, donde enfrenta el choque entre las prácticas escolares previas y el rigor formal universitario. En el contexto latinoamericano, estudios de Cruz-Hernández et al. (2024) confirman que este tránsito detona una reconfiguración emocional; incluso estudiantes con trayectorias de alto rendimiento experimentan vulnerabilidad al enfrentarse a nuevas dinámicas de evaluación y exigencia teórica.

Es imperativo contextualizar esta problemática dentro de la realidad socioeconómica de la región. En zonas con una vocación industrial marcada, como es el caso de Guaymas, Sonora, México, la competencia matemática no constituye meramente un requisito curricular, sino un filtro determinante para la movilidad social y la inserción laboral cualificada. Cuando un estudiante de ingeniería desarrolla “ansiedad matemática crónica”, se afecta su rendimiento académico inmediato y se compromete la calidad del capital humano que sostendrá los sectores productivos estratégicos. Por tanto, analizar la transición de la cultura matemática del bachillerato a la universidad es también un ejercicio de responsabilidad social educativa, orientado a reducir la deserción en carreras STEM y garantizar egresados no solo técnicamente aptos, sino emocionalmente resilientes ante la complejidad de los retos ingenieriles modernos.

Para analizar la complejidad de esta transición y la relación estudiante-matemáticas, esta investigación profundiza en tres pilares teóricos: la perspectiva cultural de Alan

Bishop, el modelo multidimensional de la actitud y la teoría cognitiva de la ansiedad.

La enculturación matemática: más allá de los algoritmos.

La visión de Alan Bishop (1988), es fundamental comprender que las matemáticas son un producto aséptico, y el resultado de necesidades universales que todas las civilizaciones han buscado satisfacer. Para dimensionar el contraste entre la matemática “escolar” y la “cultural”, es necesario desglosar las seis actividades universales que Bishop identifica como la base de la enculturación:

- **Contar (Counting):** El uso sistemático de números para comparar y ordenar cantidades discretas. Culturalmente, es el origen de la aritmética y representa la primera abstracción humana al separar la cualidad del objeto de su cantidad.
- **Localizar (Locating):** La exploración y codificación del entorno espacial. Incluye desde la navegación primitiva hasta los sistemas de coordenadas modernos, dando origen a la geometría posicional.
- **Medir (Measuring):** A diferencia de contar, medir cuantifica cualidades continuas (longitud, peso, tiempo). Es el puente entre las matemáticas y el mundo físico, base de la ciencia experimental y la ingeniería.
- **Diseñar (Designing):** La creación de formas y objetos. Bishop conecta esta actividad con la abstracción geométrica: al diseñar, el ser humano impone una estructura matemática sobre la materia bruta.
- **Jugar (Playing):** A menudo subestimada, esta actividad con sus reglas lógicas es el precursor del razonamiento hipotético y la abstracción pura, elementos cruciales para la investigación matemática.
- **Explicar (Explaining):** La necesidad de encontrar razones y conexiones, elevando la práctica empírica al nivel de teoría y argumentación lógica.

La hipótesis subyacente es que la educación superior tiende a enfatizar excesivamente el *medir* y *calcular*, descuidando el *jugar* y el *explicar*, y fragmenta así, la experiencia cultural del estudiante.

Ansiedad matemática y cognición

En este escenario de adaptación, la ansiedad matemática emerge como una variable crítica. Contrario a la intuición de que la ansiedad disminuye con la madurez académica, la literatura revela una paradoja. El meta-análisis clásico de Hembree (1990) establece una correlación negativa entre ansiedad y desempeño, pero es Ashcraft (2002) quien explica el mecanismo cognitivo subyacente: la ansiedad consume los recursos de la memoria de trabajo.

Cuando un estudiante experimenta ansiedad, gran parte de su capacidad de procesamiento se desvía hacia pensamientos intrusivos, reduciendo el “ancho de banda” disponible para el razonamiento lógico. Evidencia reciente, aportada por Nolasco (2025), refuerza que en el nivel universitario este fenómeno persiste debido a la presión por el rendimiento y a antecedentes académicos adversos, afectando la autoconfianza incluso en estudiantes de áreas científicas.

### La actitud como constructo multidimensional y el rol docente

Esta problemática no ocurre en el vacío. La actitud del estudiante no es solo “gusto” o “disgusto”, sino un constructo complejo que incluye la disposición emocional, la visión de la materia y la competencia percibida (Di Martino & Zan, 2010). A su vez, la figura del docente actúa como el mediador principal. Investigaciones como la de Rodríguez et al. (2024) indican que la percepción que los profesores tienen sobre su propia práctica influye directamente en la motivación del aula. A menudo, existe una discrepancia entre la intención docente de mostrar la utilidad de las matemáticas y la recepción efectiva del estudiante, quien frecuentemente percibe la asignatura como un requisito curricular obligatorio.

Si bien existen estudios regionales que abordan la percepción de utilidad (Vera-Ortega & Plaza-Vargas, 2023) o la ansiedad en bachilleres (Sarango et al., 2024), se observa un vacío en la literatura respecto a la interacción simultánea entre la valoración cultural y la ansiedad durante la transición a la universidad. En consecuencia, el propósito de este trabajo es analizar la evolución de la cultura matemática y los niveles de ansiedad, al comparar a estudiantes de bachillerato frente a universitarios de distintos perfiles, y triangular estos hallazgos con la visión pedagógica de los docentes para comprender las tensiones entre la enseñanza y el aprendizaje en esta etapa educativa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño de investigación

El estudio se estructuró bajo un enfoque mixto, donde se integran datos cuantitativos y cualitativos para lograr una comprensión profunda del fenómeno. En su fase principal, se aplicó un diseño no experimental de corte transversal y alcance descriptivo-correlacional. Esto implica que la recolección de datos se efectuó en un momento único (marzo de 2025) y se observa las variables en su contexto natural, sin manipular deliberadamente el entorno ni intervenir en la formación académica de los participantes, en concordancia con los lineamientos metodológicos de

Hernández-Sampieri et al. (2014). De manera complementaria, se incorporó una fase cualitativa que incluyó el análisis de preguntas abiertas y la consulta a docentes expertos, permitiendo triangular la significancia estadística con las narrativas personales de los sujetos.

### Participantes

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Guaymas, Sonora, México, una región portuaria con una creciente demanda de perfiles profesionales técnicos y administrativos. La muestra final quedó conformada por 238 estudiantes (N = 238) y 12 docentes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, bajo criterios de accesibilidad y participación voluntaria en eventos académicos regionales:

- **Estudiantes de Bachillerato (n = 106):** Este grupo estuvo integrado por alumnos de nivel medio superior con edades entre 15 y 18 años. Una característica distintiva de este segmento es su perfil de alto rendimiento o interés específico hacia las ciencias exactas, dado que la muestra fue captada durante su participación en un Concurso Regional de Matemáticas. En cuanto a la procedencia escolar, la muestra fue heterogénea, donde se incluyen estudiantes de diversos subsistemas tanto de sostenimiento público como de instituciones del sector privado, y se refleja así, una diversidad de contextos socioeconómicos representativos de la clase media de la región.
- **Estudiantes Universitarios (n = 132):** Este grupo incluyó a jóvenes mayores de 18 años inscritos en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), Unidad Guaymas. La muestra abarcó una diversidad multidisciplinaria, donde se integra alumnos de programas STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) como Ingeniería Industrial y de Sistemas, Ingeniería en Manufactura, Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Software; así como estudiantes de áreas sociales y administrativas, y se incluye: Licenciatura en Mercadotecnia, Administración de Empresas Turísticas, Derecho y Arquitectura. Estos participantes fueron captados en el marco de la “II Jornada Académica de Matemáticas”, lo que implica una disposición proactiva hacia actividades de formación complementaria.
- **Docentes (n = 12):** Profesores de matemáticas activos en la región; 9 de ellos con carga exclusiva en nivel medio superior y 3 con actividad mixta en ambos niveles.

### Instrumento

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario diseñado específicamente para los fines de esta investigación. Su construcción teórica se fundamentó en las seis actividades universales propuestas por Bishop (1988)

para medir la cultura matemática, y en los postulados cognitivos de Ashcraft (2002) para evaluar la ansiedad.

El instrumento constó de un total de 18 ítems. Los primeros 16 reactivos se estructuraron bajo una escala tipo Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo a 5 = Totalmente de acuerdo), agrupados en cuatro dimensiones operativas:

- **Presencia en la Vida Cotidiana** (Ítems 1-4): Percepción de la utilidad práctica fuera del aula.
- **Apreciación Cultural** (Ítems 5-8): Valoración de las matemáticas como producto humano.
- **Actitud hacia las Matemáticas** (Ítems 9-12): Disposición emocional y gusto por la disciplina.
- **Autopercepción y Confianza** (Ítems 13-16): Seguridad personal y ansiedad ante tareas matemáticas.

Finalmente, los ítems 17 y 18 fueron preguntas abiertas diseñadas para ofrecer un espacio cualitativo donde el estudiante pudiera narrar su experiencia personal. En cuanto a las propiedades psicométricas, la validez de constructo del instrumento se fundamenta en su alineación teórica con las seis actividades universales de Bishop (1988), marco de referencia consolidado en la etnomatemática. La confiabilidad se determinó mediante el análisis de consistencia interna con el coeficiente Omega de McDonald ( $\omega = 0.907$ ), calculado a partir de los datos de la muestra total ( $N = 238$ ). Se seleccionó el estadístico Omega por su mayor robustez y precisión en escalas tipo Likert en comparación con el Alpha de Cronbach, al no requerir el cumplimiento del supuesto de tau-equivalencia (Hayes & Coutts, 2020).

#### Procedimiento

La fase de campo se desarrolló durante los días 13 y 14 de marzo de 2025, en el marco de la "II Jornada Académica de Matemáticas". Este evento fungió como un espacio integrador que articuló simultáneamente actividades formativas y de competencia para ambos niveles educativos.

La aplicación de los instrumentos siguió una logística diferenciada según la actividad de cada grupo dentro de la Jornada:

- Para el grupo de bachillerato, la intervención se realizó de manera presencial inmediatamente después de que finalizaran el examen diagnóstico del Concurso Regional de Matemáticas (actividad central para este nivel dentro del evento). Esta inmediatez aseguró que la "tensión" o "emoción" matemática estuviera activa en la memoria de trabajo de los participantes al momento de responder.

- Para el grupo universitario, la recolección de datos se efectuó al término de los talleres especializados a los cuales los alumnos se inscribieron voluntariamente como parte de la programación de la Jornada.

En ambos casos, el instrumento se administró en formato digital a través de la plataforma *Google Forms*, y facilita la captura in situ. Antes de iniciar, se presentó un consentimiento informado digital donde se explica el objetivo del estudio, y se garantiza el anonimato y el uso exclusivamente académico de la información. El tiempo promedio de respuesta osciló entre 10 y 15 minutos, se controla así la fatiga de los participantes tras sus respectivas actividades académicas.

#### Análisis de datos

El procesamiento estadístico se realizó con el software JASP (versión 0.19). Primero, se recodificaron los ítems con redacción negativa para homogeneizar el sentido de la escala. Se ejecutaron análisis descriptivos y, para la comparación entre grupos (Bachillerato vs. Universidad), se utilizó la prueba *t* de Student para muestras independientes. Dado el uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia, se verificaron los supuestos paramétricos. Aunque la prueba de Shapiro-Wilk mostró desviaciones de la normalidad (un comportamiento esperado en muestras amplias en ciencias sociales), la literatura metodológica establece que la prueba *t* es sumamente robusta ante estas desviaciones gracias al Teorema del Límite Central, el cual garantiza la normalidad de la distribución de las medias cuando el tamaño muestral es grande ( $N = 238$ ) (Field, 2018; Lumley et al., 2002; Hernández-Sampieri et al., 2014).

Asimismo, tras evaluar la homocedasticidad mediante la prueba de Levene, se utilizó la prueba *t* de Student para la dimensión de Actitud (donde se cumplió el supuesto de varianzas iguales), mientras que, para las dimensiones de Vida Cotidiana, Apreciación Cultural y Autopercepción se aplicó la corrección de Welch debido a la heterocedasticidad de las varianzas ( $p < .05$ ).

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los datos integró la información estadística del cuestionario con los comentarios escritos por estudiantes y docentes. Esta estrategia permitió no solo dimensionar las diferencias entre los niveles educativos, sino también comprender el significado que los participantes atribuyen a la cultura matemática.

A continuación, se exponen los hallazgos organizados en cinco ejes temáticos: la percepción de la utilidad, la evolución de la afinidad afectiva, la heterogeneidad grupal, el análisis léxico y la perspectiva docente.

## Diferencias cualitativas en la percepción de utilidad

El primer hallazgo relevante surgió al evaluar la percepción de utilidad de las matemáticas. En términos cuantitativos, no se registraron diferencias significativas: la prueba t con corrección de Welch (Tabla 1) indicó que tanto los alumnos de bachillerato ( $\bar{x} = 4.18$ ) como los universitarios ( $\bar{x} = 4.29$ ) coinciden estadísticamente en que las matemáticas son necesarias ( $t = -1.125$ ,  $p = .262$ ).

Tabla 1: Estadísticos descriptivos por grupo educativo.

Dimensión	Grupo	Media	Desviación Estándar	t	gl	p
Vida Cotidiana	Bachillerato	4.18	0.62	-1.125	230.360	.262
	Universidad	4.29	0.90			
Apreciación Cultural	Bachillerato	4.44	0.46	1.145	205.574	.253
	Universidad	4.34	0.87			
Actitud (Gusto)	Bachillerato	3.90	0.79	2.310	236.000	.022*
	Universidad	3.67	0.70			
Autopercepción	Bachillerato	3.73	0.68	-2.145	231.988	.033*
	Universidad	3.96	0.97			

Nota: N = 238. En la dimensión Actitud se reportan los valores de la prueba t de Student; en las dimensiones Vida Cotidiana, Apreciación Cultural y Autopercepción se aplicó la corrección de Welch debido a la heterocedasticidad de las varianzas. \* Diferencia significativa al nivel  $p < .05$ .

Sin embargo, al analizar las respuestas abiertas, se observa un matiz importante en la interpretación de dicha utilidad. Los estudiantes de bachillerato, provenientes de diversos subsistemas públicos y privados, manifiestan una visión integral. Para ellos, la importancia radica en la presencia constante de la disciplina en el entorno, sin necesidad de una aplicación inmediata. Un comentario representativo fue que las matemáticas son importantes “ya que se usan a todo momento en la vida cotidiana [están en todos lados]” (Estudiante de Bachillerato).

En contraste, los estudiantes universitarios de ingeniería y ciencias evidenciaron un enfoque más pragmático. Aunque la valoración numérica se mantiene alta, la conceptualización cambia: las matemáticas dejan de ser una presencia abstracta para convertirse en un motor de desarrollo tecnológico. Un participante señaló que “las matemáticas impulsan el desarrollo humano y fortalecen el pensamiento crítico, siendo esenciales en la ciencia, la tecnología y la sociedad” (Estudiante Universitario). Esto sugiere que la transición a la educación superior refina la percepción de utilidad: se transita de una valoración intuitiva (“están en todo”) a una valoración instrumental (“sirven para esto”).

## Relación inversa entre gusto y competencia

El hallazgo más contundente del estudio fue el comportamiento divergente entre las variables afectivas y de competencia. Como se detalla en la Tabla 1, existen diferencias significativas que operan en direcciones opuestas.

Los datos indican que el gusto por las matemáticas es significativamente mayor en el bachillerato; la prueba t de Student confirmó esta diferencia ( $t = 2.310$ ,  $p = .022$ ). Las narrativas de estos estudiantes reflejan una conexión emocional positiva, donde el reto intelectual genera satisfacción; por ejemplo, un alumno mencionó: “Me gustan y me gusta aprender de ellas, aunque nunca las comprendí de manera concisa, realmente me gustan” (Estudiante de Bachillerato).

Por el contrario, en el nivel universitario, la prueba t con corrección de Welch reveló que, aunque la autopercepción de competencia aumenta significativamente ( $\bar{x} = 3.96$ ,  $t = -2.145$ ,  $p = .033$ ), la afinidad por la disciplina disminuye. El estudiante universitario reconoce su capacidad técnica, pero la relación afectiva se torna funcional, percibiéndose a menudo como un requisito académico. Al describir su relación personal, un universitario comentó: “Nos sirven para realizar nuestras actividades diarias [...] no tan buenas [la relación], pero sí las uso regularmente” (Estudiante Universitario).

### Heterogeneidad y polarización grupal

Un aspecto que merece atención es la dispersión de los datos, observada a través de la Desviación Estándar (DE) en la Tabla 1. Sistemáticamente, el grupo universitario presenta valores más altos de dispersión (0.90, 0.87, 0.97) comparado con el bachillerato (0.62, 0.46, 0.68).

Este comportamiento estadístico indica que el grupo de bachillerato funciona como un bloque homogéneo. Al tratarse de estudiantes seleccionados para un concurso académico, comparten un perfil actitudinal cohesivo. En cambio, el grupo universitario muestra una mayor heterogeneidad. Mientras que algunos estudiantes mantienen una pasión alta por la disciplina, otros experimentan rechazo, lo que eleva la varianza de los resultados. Esto sugiere que la universidad actúa como un entorno donde las trayectorias actitudinales se dividen: quienes dominan la abstracción refuerzan su gusto, mientras que quienes enfrentan rezagos desarrollan una relación de resistencia.

### Patrones discursivos

El análisis de frecuencia de palabras en las respuestas abiertas corroboró la transición de un enfoque idealista a uno utilitario. En el discurso del bachillerato, predominaron términos absolutistas como *“todo”*, *“mundo”* y *“vida”*. Esto refuerza la idea de que, en esta etapa, la matemática se percibe como un entorno inmersivo, tal como lo expresó un alumno: *“Pos está en todos lados, está chido”*. Por su parte, el léxico de los universitarios se saturó de terminología funcional. Las palabras más recurrentes fueron *“herramienta”*, *“uso”*, *“actividades”*, *“carrera”* y *“problemas”*. La matemática deja de ser el “mundo” para convertirse en el instrumento con el que se opera en el mundo. Esta evolución semántica es coherente con la formación en ingeniería y ciencias, que prioriza la aplicación sobre la contemplación teórica.

Esta transición de una valoración idealista a una visión estrictamente utilitaria en el nivel superior es congruente con la literatura latinoamericana reciente sobre actitudes matemáticas. Estudios en la región (Villar-Sánchez et al., 2022) han demostrado que, en estudiantes de primer año de ingeniería, la percepción de utilidad pragmática se convierte en el factor central que sostiene el rendimiento académico, a menudo a expensas de la motivación intrínseca o el componente afectivo. De manera similar, la polarización actitudinal observada coincide con los planteamientos de Gómez-Chacón (2009) sobre las barreras afectivas en la transición del bachillerato a la universidad. Al consolidarse una visión puramente instrumental, se corre el riesgo de vaciar a la disciplina de su riqueza cultural. Por lo tanto, el reto didáctico en las universidades tecnológicas no consiste únicamente en demostrar que

las matemáticas ‘sirven’, sino en reintegrar su dimensión humana y cultural (Bishop, 1988) para mitigar el rechazo y la ansiedad.

### La perspectiva docente

Finalmente, la consulta a los docentes permitió contrastar la visión de los estudiantes con la intención pedagógica. Los profesores manifestaron una clara alineación con la enseñanza de la matemática como un lenguaje cultural. Uno de los docentes señaló que “las matemáticas son un lenguaje que nos permite entender el universo, una ciencia y una herramienta para solucionar problemas” (Docente).

No obstante, los docentes reconocen la dificultad de transmitir esta visión frente al pragmatismo estudiantil. Aunque intentan implementar estrategias que vinculen la historia y el arte con la materia, perciben que la inercia académica empuja hacia la mecanización. Ante esto, proponen “diseñar actividades dinámicas, que tengan sustento en situaciones de la vida real” (Docente). La discrepancia entre el esfuerzo docente por mostrar la riqueza cultural y la recepción utilitaria del estudiante universitario confirma la existencia de una brecha en la comunicación educativa que se acentúa en el nivel superior.

Un hallazgo cualitativo relevante que emerge del discurso docente es la existencia de una ‘disonancia pedagógica’. Si bien los profesores entrevistados valoran teóricamente las actividades universales de Bishop (reconociendo que explicar y jugar son esenciales para el aprendizaje profundo), reportan sentirse limitados por la rigidez de los tiempos institucionales y la extensión de los temarios. Esta tensión estructural obliga al docente a priorizar la cobertura de contenidos sobre la exploración cultural de la matemática, perpetuando involuntariamente el ciclo de ansiedad en los estudiantes. Así, la falta de cultura matemática en el aula universitaria no parece ser producto de la indiferencia docente, sino consecuencia de un sistema que premia la velocidad procedimental sobre la comprensión sustantiva.

### Hacia una pedagogía de la resiliencia matemática

Los resultados de esta investigación invitan a repensar la estrategia didáctica en la educación superior tecnológica. No basta con incrementar las horas de práctica o el rigor de los exámenes; es necesario intervenir en la dimensión afectiva del estudiante. La ansiedad matemática no se disipa por el simple contacto continuo con la disciplina; por el contrario, si no se gestiona, se arraiga y bloquea la memoria de trabajo, tal como evidencian los bajos índices de disfrute reportados por el grupo universitario. Por tanto, se sugiere institucionalmente la implementación de

talleres propedéuticos de “desbloqueo matemático” que trabajen la autoconfianza antes de iniciar los cursos de cálculo formal. Asimismo, recuperar la visión de Bishop (1988) implica rehumanizar el currículo: mostrar a los universitarios que las matemáticas no son solo herramientas de cálculo (medir), sino lenguajes de diseño y explicación (jugar/explicar) que han evolucionado históricamente. Al conectar la fórmula con su origen cultural, es posible reducir la alienación que siente el estudiante frente a símbolos que percibe como ajenos a su realidad humana

## DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las diferencias en la percepción de la cultura matemática y la ansiedad asociada entre estudiantes de bachillerato de alto desempeño y estudiantes universitarios de ingeniería y ciencias. Los hallazgos principales revelan una paradoja educativa: el tránsito hacia la educación superior parece fortalecer la competencia técnica y la autoconfianza del estudiante, pero debilita significativamente su conexión afectiva y su valoración cultural de la disciplina.

### El declive de la afinidad matemática

Una de las aportaciones más relevantes de esta investigación es la evidencia de una “desafección progresiva”. Mientras que en el bachillerato se observa una relación lúdica y de curiosidad, en la universidad esta relación se instrumentaliza. Este fenómeno coincide con lo que Bishop (1988) advertía sobre la “técnica sin cultura”: al enfocar la enseñanza superior exclusivamente en la resolución de algoritmos, se corre el riesgo de despojar a la matemática de su significado humano.

Resulta contradictorio que los estudiantes universitarios, quienes objetivamente poseen un mayor dominio de herramientas complejas y reportan una autopercepción de competencia más alta ( $p = .033$ ), sean quienes manifiesten menor gusto por la materia. Esto sugiere que la autoeficacia (sentirse capaz) no garantiza el afecto (sentirse a gusto). En el contexto de los hallazgos de Ashcraft (2002), esto podría interpretarse como una “ansiedad funcional”: el estudiante de ingeniería y ciencias aprende a convivir con el estrés matemático no porque disfrute el proceso, sino porque lo necesita para su avance curricular. A diferencia de los bachilleres concursantes, impulsados por una motivación intrínseca (el reto), el universitario parece operar bajo una motivación extrínseca (la titulación).

### La tensión entre utilidad y cultura

Los resultados cualitativos mostraron que ambos grupos valoran la utilidad de las matemáticas, pero desde ópticas divergentes. La visión “integral” de los bachilleres contrasta con la visión “pragmática” de los universitarios.

Este desplazamiento tiene implicaciones profundas para la docencia. Como señalaron los profesores entrevistados, existe una intención constante por enseñar la matemática como cultura, pero esta choca con la demanda estudiantil de inmediatez y aplicación.

Esto plantea un desafío para el diseño curricular en ingeniería y ciencias: si los estudiantes perciben la matemática solo como una herramienta de servicio, es probable que ignoren las competencias transversales como el pensamiento lógico-crítico y la abstracción, limitándose a la mecanización de procesos. La “ceguera cultural” mencionada por los docentes no refleja una incapacidad cognitiva del alumno, sino una adaptación a un sistema que premia la respuesta correcta sobre la reflexión profunda.

### Implicaciones educativas

La discrepancia entre la intención docente (enculturación) y la recepción estudiantil (instrumentalización) sugiere que las estrategias actuales en el nivel superior son insuficientes para mantener el interés genuino. Si bien los subsistemas de bachillerato han logrado, al menos en sus grupos de concurso, mantener viva la curiosidad, la universidad parece atenuarla con la formalización académica. Los datos sugieren que no basta con la intención docente; se requiere integrar actividades que, como sugerían los propios maestros, vinculen la historia y el arte con el cálculo, desafiando la noción de que la ingeniería es ajena a la apreciación estética.

### Limitaciones y prospectiva

Es importante reconocer las limitaciones inherentes al diseño del presente estudio para una interpretación adecuada de los resultados. Al tratarse de un diseño de corte transversal, los datos reflejan el estado afectivo de los estudiantes en un momento específico, lo que impide establecer relaciones de causalidad directa o analizar la evolución longitudinal del mismo sujeto a través de los años. Asimismo, aunque se cuidó la diversidad de procedencia escolar (pública y privada), el uso de un muestreo por conveniencia en el contexto específico de un concurso académico y una jornada universitaria sugiere prudencia en la generalización de los hallazgos a la población estudiantil general que no participa en este tipo de eventos. Futuras líneas de investigación deberían considerar diseños longitudinales y la inclusión de variables cualitativas más profundas, como grupos focales, para desentrañar las narrativas personales detrás de la ansiedad matemática.

## CONCLUSIONES

La presente investigación aporta evidencia empírica sobre una transición crítica en la formación académica: el

paso del bachillerato a la universidad no solo implica una evolución cognitiva y técnica, sino también una reconfiguración profunda de la relación afectiva que el estudiante establece con las matemáticas. Los resultados permiten confirmar que, si bien la competencia técnica se fortalece con la formación especializada en ingeniería y ciencias, la dimensión cultural y el disfrute intrínseco de la disciplina tienden a erosionarse frente a las demandas del pragmatismo profesional.

Se concluye que existe una paradoja de la competencia: a medida que el estudiante adquiere mayores destrezas para resolver problemas complejos (aumenta su autoeficacia), disminuye su afinidad emocional por la materia. Esto sugiere que el modelo educativo actual en el nivel superior, altamente enfocado en la resolución algorítmica y la aplicación funcional, logra con éxito formar técnicos capaces, pero falla en mantener vivo el interés por la matemática como cuerpo de conocimiento cultural. El estudiante de ingeniería y ciencias aprende a “usar” las matemáticas, pero en el proceso, deja de “admirarlas” como una construcción intelectual global.

Desde la perspectiva semántica, el estudio documenta un desplazamiento del significado. Para el estudiante de bachillerato de alto desempeño, las matemáticas poseen un carácter de omnipresencia; son una lente para leer el mundo (“están en todos lados”). En contraste, para el universitario, las matemáticas se reducen a una categoría instrumental (“son una herramienta para mi carrera”). Esta visión utilitaria, aunque necesaria para el ejercicio profesional, conlleva el riesgo de formar egresados que, si bien son eficientes en el cálculo, podrían carecer de la visión crítica y abstracta que proporciona la cultura matemática amplia.

Asimismo, la investigación pone de manifiesto la brecha entre la intención docente y la realidad del aula. Los profesores universitarios mantienen una visión humanista de su disciplina, reconociéndola como un lenguaje universal y un patrimonio histórico. Sin embargo, sus esfuerzos por transmitir esta riqueza cultural chocan con la inercia de un sistema y de un estudiantado que prioriza la inmediatez de los resultados sobre la reflexión teórica. Esto indica que la “desafección” matemática no es necesariamente culpa del docente, sino un síntoma de una estructura curricular que deja poco espacio para la apreciación histórica, filosófica o lúdica de las ciencias exactas.

Para mitigar este fenómeno, se recomienda una revisión de las estrategias didácticas en los primeros semestres de las carreras de ingeniería y ciencias. No basta con enseñar a derivar o integrar; es imperativo reintroducir la narrativa histórica de las matemáticas, sus conexiones

con el arte y su papel en la evolución del pensamiento humano. Integrar la “cultura matemática” no es un adorno pedagógico, sino una necesidad para formar profesionales que ejecuten procedimientos, y que comprendan la lógica profunda de las herramientas que utilizan.

Finalmente, este estudio invita a repensar el éxito educativo. Si el objetivo es formar ingenieros y científicos integrales, el indicador de éxito no debería ser únicamente la capacidad de aprobar exámenes de cálculo, sino la capacidad de mantener la curiosidad intelectual y el aprecio por la disciplina a lo largo de toda la formación profesional. Recuperar el “encanto” por las matemáticas en la universidad es, una estrategia para fomentar la innovación y el pensamiento crítico en los futuros profesionales.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.
- Clark, M., & Lovric, M. (2008). Understanding secondary–tertiary transition in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 39(6), 755–776. <https://doi.org/10.1080/00207390802221665>
- Cruz-Hernández, Y., Juárez-López, J. A., & Díaz-Furlong, A. (2024). An exploratory study on the emotions of undergraduate mathematics students during the secondary-tertiary transition. *Journal of Instructional Mathematics*, 5(2), 67–79. <http://jurnal.stkipkusumanegara.ac.id/index.php/jim/article/view/2121>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). ‘Me and maths’: Towards a definition of attitude grounded on students’ narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27–48. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9134-z>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. SAGE Publications.
- Fouze, F. A., & Amit, M. (2018). On the importance of an ethnomathematical curriculum in mathematics education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 561–567. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80633>
- Gómez-Chacón, I. M. (2009). Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad. *Educación Matemática*, 21(3), 5–32 <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4419138.pdf>
- Hayes, A. F., & Coutts, J. J. (2020). Use Omega rather than Cronbach's Alpha for estimating reliability. *Communication Methods and Measures*, 14(1), 1–24. <https://doi.org/10.1080/19312458.2020.1718629>

Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46. <https://doi.org/10.2307/749455>

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Lumley, T., Diehr, P., Emerson, S., & Chen, L. (2002). The importance of the normality assumption in large public health data sets. *Annual Review of Public Health*, 23(1), 151-169. <https://doi.org/10.1146/annurev.publ-health.23.100901.140546>

Nolasco, D. (2025). Unearthing mathematics anxiety: A qualitative exploration of student experiences. *Journal of Technology and Science Education*, 15(2), 223-239. <https://doi.org/10.3926/jotse.2950>

Rodríguez Garcés, C., Romero Garrido, D., & Espinosa Valenzuela, D. (2024). Tecnología e inteligencia artificial en educación: sesgos y amenazas en la evaluación online. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 10(especial), 159-173. <https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.11>

Sarango Vega, Z., Bastidas Cazares, I., Bravo Tandazo, Y., & Espinosa Cevallos, A. (2024). Efecto de ansiedad matemática en precisión y velocidad de cálculos en estudiantes de bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 4914-4926. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2950>

Vera-Ortega, R., & Plaza-Vargas, A. (2023). Percepción del estudiantado preuniversitario de la Universidad de Guayaquil sobre las matemáticas. *Revista Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 1(381), 275-287. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i381.4363>

Villar-Sánchez, P., Arancibia-Carvajal, S., Robotham, H., & González, F. (2022). Factores que inciden en la actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas en primer año de ingeniería. *Revista Complutense de Educación*, 33(2), 337-349. <https://doi.org/10.5209/rced.74356>



**CONFLICTO DE INTERESES:**

El autor declara no tener conflictos de intereses.

**Contribución de los autores**

Autor	Roles
Torres-Espriú, Francisco Antonio	Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Software, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción – revisión y edición

Universidad & Sociedad publica sus artículos bajo una licencia Creative Commons. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>