

# El cálculo sin cimientos: paradojas del currículo matemático contemporáneo

Effective strategies to educate about the correct use of condoms and contraceptives


 <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v10.n2.2026.143-149>

**Recibido:** 10-02-2026


**Aceptado:** 10-04-2026

**Publicado:** 01-06-2026


Ignacio Estévez Valdés<sup>1\*</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-8143-8466>

Pedro Roberto Valdés Tamayo<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-7264-0440>

Wilter Leonel Solórzano Álava<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-3146-0312>

1. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
2. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
3. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

**Volumen:** 10

**Número:** 2

**Año:** 2026

**Paginación:** 143-149

**URL:** <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/1099>

**\*Correspondencia autor:** ignacio.estevez@unesum.edu.ec



## RESUMEN

Este artículo examina críticamente la contradicción estructural entre la planificación curricular prescriptiva y el nivel real de partida de los estudiantes en la enseñanza de la matemática, con especial énfasis en el cálculo diferencial. El trabajo se basa en un análisis cualitativo de la experiencia docente acumulada durante 45 años en educación media y superior. Se argumenta que, pese al predominio discursivo de enfoques constructivistas, el sistema educativo continúa operando bajo lógicas implícitamente conductistas debido a la presión por el cumplimiento de sílabos, programas y dosificaciones rígidas. Se describe la paradoja de exigir aprendizajes complejos sin garantizar cimientos conceptuales sólidos y se analizan sus implicaciones didácticas, evaluativas y formativas. Estudios recientes en didáctica de la matemática y política curricular confirman que esta tensión entre cobertura y comprensión continúa siendo uno de los principales obstáculos para el desarrollo de pensamiento matemático profundo. Finalmente, se proponen lineamientos para una reorganización más coherente del currículo que priorice el diagnóstico real, la progresión conceptual y la comprensión significativa.

**Palabras clave:** Currículo, Educación matemática, Cálculo diferencial, Planificación educativa, Constructivismo, Coherencia curricular, Experiencia docente.

## ABSTRACT

This article critically examines the structural contradiction between prescriptive curriculum planning and students' actual starting level in mathematics education, with a particular focus on differential calculus. The work is based on a qualitative analysis of 45 years of teaching experience in secondary and higher education. It argues that, despite the prevailing discourse of constructivist approaches, the education system continues to operate under implicitly behaviorist logics due to pressure to adhere to rigid syllabi, programs, and pacing guidelines. The article describes the paradox of demanding complex learning without guaranteeing a solid conceptual foundation and analyzes its didactic, evaluative, and formative implications. Recent studies in mathematics education and curriculum policy confirm that this tension between coverage and understanding remains one of the main obstacles to the development of deep mathematical thinking. Finally, guidelines are proposed for a more coherent curriculum reorganization that prioritizes accurate assessment, conceptual progression, and meaningful understanding.

**Keywords:** Curriculum, Mathematics education, Differential calculus, Educational planning, Constructivism, Curriculum coherence, Teaching experience.



Creative Commons Attribution 4.0  
International (CC BY 4.0)

## Introducción

El presente trabajo se inscribe en una reflexión teórico-crítica fundamentada en la experiencia docente prolongada del autor. La enseñanza del cálculo diferencial constituye un componente obligatorio en numerosos programas de educación media y superior. Sin embargo, la práctica docente cotidiana evidencia una tensión persistente entre las expectativas formales del currículo y las condiciones reales de aprendizaje de los estudiantes. Esta tensión se manifiesta con particular fuerza cuando se exige la comprensión de conceptos altamente abstractos en períodos breves, sin que exista garantía efectiva de que los estudiantes posean los conocimientos previos indispensables.

Desde la experiencia prolongada en docencia matemática, esta situación configura una paradoja pedagógica: se pretende construir conocimiento avanzado sobre cimientos conceptuales frágiles o inexistentes. El problema no es meramente metodológico, sino estructural, pues se origina en la lógica misma del diseño curricular contemporáneo y en la distancia entre el discurso pedagógico declarado y las condiciones reales de implementación.

Asimismo, informes internacionales actuales advierten que muchos sistemas educativos privilegian el cumplimiento de indicadores formales por encima del desarrollo genuino de comprensión profunda y pensamiento crítico, generando aprendizajes frágiles y poco transferibles. Esta tendencia, lejos de corregirse, parece haberse intensificado en contextos de estandarización y rendición de cuentas educativa.

El objetivo de este artículo es visibilizar dicha contradicción, analizarla críticamente desde una perspectiva didáctica y epistemológica, y proponer orientaciones que permitan avanzar hacia una enseñanza más coherente con la realidad del aula y con los procesos reales de construcción del conocimiento matemático.

## Marco teórico ampliado: currículo, aprendizaje y coherencia epistemológica

El análisis de la paradoja curricular que atraviesa la enseñanza del cálculo requiere un marco teórico que articule aportes clásicos con desarrollos contemporáneos en psicología del aprendizaje, teoría curricular y didáctica de la matemática. Solo desde esa convergencia es posible comprender por qué las reformas educativas, aun cuando declaran enfoques innovadores, reproducen prácticas tradicionales que terminan debilitando el aprendizaje profundo.

Desde la psicología cognitiva del aprendizaje, la noción de conocimientos previos ocupa un lugar central. La idea de que el aprendizaje depende de las estructuras conceptuales previas del estudiante ha sido ampliamente documentada y permite comprender por qué la enseñanza del cálculo, cuando se apoya en bases algebraicas frágiles, produce resultados pobres incluso en presencia de metodologías activas.

En la misma línea, se ha sostenido que el aprendizaje significativo exige estructuras conceptuales organizadas y estables, sin las cuales los nuevos contenidos se incorporan de forma mecánica o se olvidan rápidamente. Estudios recientes sobre cognición matemática confirman que la ausencia de estas estructuras genera aprendizajes instrumentales, desconectados y poco transferibles, aun cuando se utilicen recursos tecnológicos o estrategias innovadoras.

El constructivismo, ampliamente adoptado como paradigma pedagógico, plantea que el conocimiento no se transmite, sino que se construye activamente por el sujeto. Sin embargo, numerosos análisis han advertido que muchas reformas educativas incorporan el discurso constructivista sin modificar las estructuras institucionales que condicionan la práctica docente. En este escenario, la retórica innovadora convive con sistemas altamente prescriptivos que limitan la posibilidad real de construir aprendizajes significativos.

Desde la teoría curricular crítica, se ha señalado que el currículo no es un instrumento neutral, sino una construcción cultural atravesada por relaciones de poder, intereses administrativos y demandas externas al proceso formativo. La presión por la estandarización y la medición de resultados tiende a desplazar la comprensión profunda en favor de aprendizajes fácilmente evaluables, consolidando una pedagogía de la apariencia en la que se privilegia lo medible por sobre lo comprensible.

La didáctica de la matemática ha aportado elementos fundamentales para comprender estas dificultades. La noción de obstáculos epistemológicos y didácticos permite explicar por qué ciertos conceptos matemáticos no pueden ser simplemente transmitidos sin un trabajo progresivo de construcción conceptual. Asimismo, se ha insistido en que el aprendizaje matemático requiere secuencias didácticas coherentes con la génesis cognitiva de los conceptos, algo difícilmente compatible con currículos rígidos y acelerados.

Diversas investigaciones han mostrado que el significado matemático se construye socialmente mediante el lenguaje, la argumentación y la negociación de significados. Estos procesos se ven seriamente obstaculizados cuando la presión por la cobertura curricular reduce el tiempo para el diálogo conceptual y la exploración profunda de ideas matemáticas.

Desde la perspectiva semiótica, se ha evidenciado que el pensamiento matemático requiere la coordinación entre distintos registros de representación (simbólico, gráfico, verbal y numérico). Muchas de las dificultades observadas en el aprendizaje del cálculo derivan precisamente de la incapacidad de los estudiantes para articular dichos registros de manera coherente.

En consecuencia, la planificación mediante sílabos, programas y dosificaciones temporales —aunque necesaria como herramienta organizativa— continúa operando en muchos contextos como un mecanismo de con-

trol institucional que subordina el aprendizaje real al cumplimiento formal. Esta tensión entre estructura administrativa y lógica cognitiva del aprendizaje constituye el núcleo del problema analizado en este trabajo.

### **La paradoja de enseñar cálculo sin cimientos**

La enseñanza del cálculo diferencial ofrece un escenario especialmente revelador de la contradicción entre currículo prescrito y aprendizaje real. Los programas oficiales suelen establecer metas ambiciosas que incluyen límites, derivadas, aplicaciones y modelización en lapsos reducidos. Tales expectativas presuponen implícitamente un estudiante ideal que domina nociones básicas de álgebra, geometría analítica, funciones y razonamiento lógico.

Sin embargo, la experiencia docente acumulada muestra un panorama muy distinto y, lamentablemente, persistente en diversos contextos educativos. Las debilidades en conocimientos fundamentales —particularmente en pensamiento algebraico y comprensión funcional— continúan siendo uno de los factores más determinantes del bajo desempeño en cálculo. Esta constatación refuerza la idea de que el problema no es anecdótico ni individual, sino estructural.

En la práctica cotidiana es frecuente encontrar estudiantes que:

- No reconocen que todo punto del plano cartesiano está asociado a un par ordenado de coordenadas.
- Desconocen la ecuación de la recta y el significado geométrico de la pendiente.
- No establecen relación entre la derivada de una función y la noción geométrica de recta tangente. Presentan serias dificultades para interpretar el crecimiento y decrecimiento de funciones.
- Carecen de dominio en operaciones elementales con números reales y expresiones algebraicas.

- Nunca han realizado el esbozo o representación gráfica básica de una función.
- No saben resolver ecuaciones, incluso de primer grado.
- Tienen grandes dificultades para traducir situaciones expresadas en lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico.
- Desconocen los distintos dominios numéricos y las restricciones que estos imponen en problemas aplicados.
- Presentan escasas habilidades para operar, simplificar o transformar expresiones algebraicas con variables.

Estas carencias no constituyen excepciones aisladas, sino patrones reiterados a lo largo del tiempo. Este tipo de fragilidad conceptual genera una ilusión de aprendizaje: los estudiantes logran ejecutar procedimientos, pero no construyen significados matemáticos estables ni transferibles.

Paradójicamente, pese a estas limitaciones, los contenidos se encuentran dosificados institucionalmente en tiempo y forma, lo que genera una apariencia de cumplimiento curricular. El problema es que dicho cumplimiento ocurre sobre un vacío conceptual profundo. Pretender que, partiendo de debilidades tan severas, los estudiantes alcancen competencias complejas como la modelización rigurosa o la resolución significativa de problemas constituye una expectativa pedagógicamente insostenible.

En consecuencia, la paradoja no reside únicamente en lo que se enseña, sino en la ficción institucional de que se está enseñando con éxito aquello que formalmente figura en los programas. Se avanza en el sílabo, pero no en la comprensión; se certifica cobertura, pero no se garantiza aprendizaje. Esta tensión entre avance administrativo y estancamiento cognitivo constituye uno de los núcleos más problemáticos de la enseñanza del cálculo en la actualidad.

### **Estrategias docentes ante la contradicción curricular**

Ante este escenario, numerosos docentes implementan estrategias orientadas a mitigar las deficiencias de base y favorecer una comprensión más sólida del cálculo. Entre las más frecuentes se encuentran:

- La flexibilización de la dosificación del curso, dedicando tiempo a contenidos previos no contemplados formalmente en el programa.
- El uso de software matemático (GeoGebra, Maple, Mathematica, MATLAB) como apoyo para la visualización, la exploración conceptual y el cálculo.
- La incorporación de recursos audiovisuales para fomentar el trabajo autónomo.
- La promoción del aprendizaje colaborativo entre estudiantes con distintos niveles de dominio.

Si bien estas estrategias pueden generar mejoras puntuales, encuentran límites evidentes cuando no existen condiciones institucionales que las sostengan. El uso de tecnología, por ejemplo, pierde efectividad cuando no hay bases conceptuales mínimas o cuando la presión por la cobertura curricular impide la exploración profunda.

Asimismo, el ideal de autonomía del estudiante resulta problemático cuando no se consideran las condiciones reales de carga académica, desigualdad de trayectorias formativas y fragmentación institucional. En contextos donde cada asignatura opera de manera aislada y sin coordinación horizontal, la supuesta autonomía termina convirtiéndose en abandono académico encubierto.

En estas circunstancias, los esfuerzos docentes, aunque valiosos, operan más como paliativos individuales que como soluciones estructurales. La raíz del problema no reside en la falta de innovación pedagógica, sino en la incoherencia sistémica entre las

exigencias curriculares y las condiciones reales de aprendizaje.

### **La paradoja curricular como problema estructural**

La contradicción analizada no puede atribuirse exclusivamente a deficiencias individuales de estudiantes o docentes. Se trata de un problema de carácter estructural que atraviesa al sistema educativo en su conjunto.

Por una parte, se exige el cumplimiento de contenidos y competencias previamente establecidas, pero no se garantizan las condiciones reales de partida de los estudiantes. Por otra, se privilegia la cobertura programática por encima de la comprensión profunda, generando la ilusión de avance académico cuando en realidad no existe consolidación conceptual. A ello se suma el uso de sistemas de evaluación que aparentan objetividad y precisión, pero que con frecuencia miden rendimiento formal más que comprensión genuina.

El resultado es un proceso formativo que aparenta rigor, pero que en la práctica genera frustración, desmotivación y fracaso académico sistemático, tanto en estudiantes como en docentes.

### **Conclusiones y propuestas**

La enseñanza del cálculo sin cimientos conceptuales sólidos equivale a intentar construir una estructura sobre terreno inestable. Mientras esta contradicción no sea reconocida explícitamente en el diseño curricular y en las prácticas institucionales, los esfuerzos docentes continuarán siendo paliativos aislados más que soluciones estructurales.

El análisis desarrollado permite sostener que el problema central no reside exclusivamente en la metodología utilizada en el aula, sino en una incoherencia sistémica entre:

- Lo que el currículo declara como enfoque pedagógico (constructivismo, aprendizaje significativo, centralidad del estudiante),

- Las condiciones reales que impone su implementación (programas rígidos, presión por cobertura, evaluación estandarizada y escasa consideración del nivel real de partida).

Exigir pensamiento matemático avanzado sin garantizar alfabetización algebraica básica constituye no solo un error didáctico, sino una forma de mecanismo de deterioro progresivo del vínculo con el conocimiento que deteriora progresivamente la relación del estudiante con el conocimiento.

A partir de este análisis, se proponen las siguientes orientaciones:

- Incorporar diagnósticos iniciales reales y vinculantes que permitan ajustar el desarrollo del curso al nivel efectivo de los estudiantes.
- Rediseñar los programas considerando trayectorias de aprendizaje progresivas y no ideales.
- Reconocer institucionalmente el trabajo docente destinado a reconstruir conocimientos previos fundamentales.
- Replantear los sistemas de evaluación para que privilegien la comprensión conceptual sobre el rendimiento procedimental.
- Fortalecer la coordinación horizontal entre asignaturas, con el fin de evitar la sobrecarga cognitiva y promover coherencia formativa.

Visibilizar esta paradoja curricular no constituye un ejercicio de queja ni de resistencia estéril, sino un acto de responsabilidad profesional orientado a dignificar la enseñanza y a recuperar el sentido formativo profundo de la educación matemática.

### **Bibliografía**

- Artigue, M. (2013). Perspectives on design research: The case of didactical engineering. *ZDM Mathematics Education*, 45(1), 135–146.

- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.
- Coll, C. (1990). *Psicología y currículo*. Paidós.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle.
- Ernest, P. (2019). *The philosophy of mathematics education today*. Springer.
- Gimeno Sacristán, J. (2010). *La educación obligatoria: Su sentido educativo y social*. Morata.
- Krummheuer, G., & Brandt, B. (2021). *Social interaction in mathematics education*. Springer.
- Llinares, S., & Chapman, O. (Eds.). (2021). *International handbook of mathematics teacher education (2nd ed.)*. Springer.
- Novak, J. D. (2010). *Aprender, crear y utilizar el conocimiento: Mapas conceptuales como herramientas de facilitación escolar y empresarial*. SM.
- OECD. (2022). *Creative thinking in PISA 2022*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). *Education at a glance 2023: OECD indicators*. OECD Publishing.
- Pozo, J. I. (2002). *Aprendices y maestros: La nueva cultura del aprendizaje*. Alianza.
- Prediger, S., Erath, K., & Moser Opitz, E. (2019). *The language dimension in mathematics education*. Springer.
- Sfard, A. (2020). *Learning, cognition and participation in mathematics classrooms*. Routledge.
- Skemp, R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. Lawrence Erlbaum.
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12(2), 151–169.
- Torres, J. (2018). *Políticas educativas y construcción del currículo*. Morata.

**Cómo citar:** Estévez Valdés, I. ., Valdés Tamayo, P. R. ., & Solórzano Álava, W. L. (2026). El cálculo sin cimientos: paradojas del currículo matemático contemporáneo. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 10(2), 143–149. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v10.n2.2026.143-149>