

## **Compartiendo el camino: Desde el diagnóstico hasta las innovaciones didácticas**

Sharing the Journey: From Diagnosis to Didactic Innovations

Adriana Díaz Cordero<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0007-8744-7997>

Valentina Badía Albanés<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8140-9104>

[valia@matcom.uh.cu](mailto:valia@matcom.uh.cu)

<sup>1</sup>Departamento de Matemática de la Facultad de Matemática y Computación. Universidad de La Habana, Cuba

\*Autor para correspondencia. [adriana.diaz@matcom.uh.cu](mailto:adriana.diaz@matcom.uh.cu)

### **RESUMEN**

Este artículo sintetiza la experiencia vivida por las autoras en el marco del proyecto institucional NAP223LH001 039. Partiendo de un diagnóstico detallado de las barreras que enfrentan los estudiantes para comprender el concepto de límite funcional, se diseñó una propuesta didáctica innovadora basada en pirámides conceptuales e instrumentales. Estas estructuras jerárquicas, apoyadas en el aprendizaje significativo, guían al alumnado desde la comprensión de las nociones básicas hasta la aplicación autónoma de algoritmos de resolución. Además, se integraron las TIC para “hacer visible” lo abstracto y facilitar la transición del pensamiento local al global, específicamente en la convergencia uniforme. Los resultados, avalados por publicaciones, congresos y una tesis galardonada, confirman que esta estrategia no sólo responde a una necesidad real, sino que constituye una innovación educativa con reconocimiento CTS, capaz de transformar la práctica docente y reforzar la formación de profesionales críticos y competentes en el contexto de la educación superior cubana.

**Palabras clave:** dificultades de aprendizaje, límite funcional, convergencia uniforme, visualización matemática, pirámides conceptuales, innovación educativa, perspectiva CTS.

## **ABSTRACT**

This article synthesizes the authors' experience within the institutional project NAP223LH001-039. Based on a detailed diagnosis of student barriers in understanding the functional limit concept, an innovative didactic proposal was designed using conceptual and instrumental pyramids. These hierarchical structures—grounded in meaningful learning—guide students from grasping foundational notions to autonomously applying solution algorithms. ICTs were integrated to "visualize the abstract" and facilitate the transition from local to global thinking, specifically in uniform convergence. Results validated through publications, conferences, and an award-winning thesis confirm this strategy not only addresses real needs but constitutes an STS-recognized educational innovation. It transforms teaching practices and strengthens the training of critical, competent professionals in Cuban higher education.

**Key words:** learning difficulties, functional limit, uniform convergence, mathematical visualization, conceptual pyramids, educational innovation, STS perspective.

Recibido: 23/09/2025

Aceptado: 20/11/2025

## **INTRODUCCIÓN**

La enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en el ámbito de la educación superior, particularmente en las carreras de Ciencias Exactas, constituyen un elemento clave para la formación de profesionales competentes y capaces de innovar, con pensamiento crítico, con un adecuado desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas complejos (Díaz Cordero & Badía Albanés, 2023). Sin embargo, la realidad en nuestras aulas nos ha mostrado que los estudiantes, a menudo, se enfrentan a barreras significativas en la comprensión de nociones fundamentales. El concepto de límite funcional, por ejemplo, es

una piedra angular del Cálculo, y su asimilación incompleta puede generar un efecto dominó negativo en el aprendizaje de temas posteriores como la continuidad, la derivada y la integral (Díaz Cordero & Badía Albanés, 2023). Las dificultades en su comprensión pueden derivar de obstáculos epistemológicos inherentes a la propia evolución histórica del concepto, así como de insuficiencias en la transición entre sus diversas representaciones.

Fue precisamente esta observación la que impulsó, a Valentina Badía Albanés como jefa de proyecto y a Adriana Díaz Cordero como una de las principales colaboradoras, a sumergirse en el proyecto institucional NAP223LH001-039, denominado “*Acciones didácticas para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en las carreras de Ciencias Naturales y Exactas*”. El objetivo general era claro: potenciar el diseño e implementación de acciones didácticas que contribuyeran a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en nuestras carreras. No se trataba solo de identificar problemas, sino de proponer soluciones concretas y fundamentadas.

En este artículo, se comparte nuestra travesía, los hallazgos encontrados, las metodologías desarrolladas y las propuestas que se vieron florecer en el aula. Más allá de un informe formal, esta es una invitación a conocer de cerca cómo nuestra colaboración ha buscado transformar la didáctica matemática, abordando desde las dificultades más arraigadas hasta la integración de herramientas tecnológicas. Creemos firmemente que la mejora educativa es un proceso dinámico, multifacético y realizable, y la experiencia en el proyecto NAP223LH001-039 es un testimonio de cómo la investigación puede nutrir directamente la práctica pedagógica.

## **DESARROLLO**

Uno de los pilares de nuestro trabajo en el proyecto fue el énfasis en el diagnóstico de las dificultades que los estudiantes enfrentan al aprender Matemática. Se partió del supuesto que para proponer soluciones efectivas, primero debía entenderse a fondo la naturaleza de los obstáculos.

### **Desentrañando el Límite Funcional**

La investigación se centró de manera particular en el tratamiento del importante concepto de límite funcional en estudiantes de la carrera de Química, donde se observó que el mismo generaba una serie de dificultades recurrentes. Para abordarlas sistemáticamente, se desarrolló una metodología rigurosa que incluyó una categorización propia de las dificultades

en cuatro áreas clave: *conceptual* (dominio insuficiente de la definición), *de trabajo algebraico* (errores en la manipulación para eliminar indeterminaciones), *de argumentación* (incapacidad para justificar los procedimientos) y *de formalismo simbólico* (uso inadecuado de la notación) (Díaz Cordero & Badía Albanés, 2022).

Esta categorización no fue arbitraria; se nutrió de un análisis exhaustivo de la evolución histórica del concepto de límite, lo que permitió comprender que muchos de los obstáculos que enfrentan los estudiantes hoy tienen raíces en la propia construcción histórica de la noción. Para recopilar datos, se diseñó una guía de observación detallada que fue aplicada en evaluaciones parciales, a una muestra de 55 estudiantes (Díaz Cordero & Badía Albanés, 2022, 2023). Los resultados fueron reveladores y cuantitativamente alarmantes: el 85.5% de los estudiantes cometían errores en el trabajo algebraico y un 74.6% no sabía qué procedimiento realizar para resolver una indeterminación. Quizás el dato más preocupante fue que solo el 11% era capaz de relacionar el resultado de un límite con el comportamiento gráfico de la función, evidenciando una desconexión fundamental entre la relación entre el concepto analítico y la representación visual del mismo. Asimismo, se observó que los estudiantes identificaban las indeterminaciones de forma mecánica en ejercicios de cálculo (87.3%), pero eran incapaces de hacerlo en un análisis de continuidad (solo el 20%), lo que demuestra una comprensión superficial y algorítmica.

### **Más Allá del Límite: Explorando el Análisis Global**

La curiosidad investigativa no se detuvo en el límite funcional, también se profundizó en las dificultades y obstáculos en la compleja transición de lo local a lo global en el Análisis Matemático. Este es un campo donde la literatura no ofrecía antecedentes claros, lo que hizo a la investigación aún más desafiante y gratificante. Los resultados de este estudio se encuentran en el artículo “Dificultades en la transición de lo local a lo global en el Análisis Matemático”, actualmente en revisión para la *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. También se ha avanzado en la categorización de las dificultades en la comprensión de la convergencia uniforme en la representación de funciones, presentando estas ideas en eventos internacionales como la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 37 y RELME 38).

Este esfuerzo diagnóstico fue fundamental, ya que permitió no solo señalar los problemas,

sino comprender sus raíces y, lo más importante, sentar las bases para el diseño de propuestas metodológicas específicas y efectivas.

A diferencia de conceptos como la continuidad, que se definen puntualmente y luego se generalizan, existen nociones como la *convergencia uniforme* y la *continuidad uniforme* que solo tienen sentido de manera global, y precisamente es este salto conceptual el generador de una gran confusión en los estudiantes. Por ejemplo, los estudiantes conocen que si una función es continua en dos conjuntos  $A$  y  $B$ , también lo será en su unión y extrapolan erróneamente este comportamiento para el caso de la continuidad uniforme. De manera similar, se sorprenden al descubrir que el producto de dos funciones uniformemente continuas no es necesariamente uniformemente continuo, a diferencia de lo que ocurre con la continuidad puntual. Otro ejemplo claro es el Teorema de la Función Inversa, que solo garantiza la existencia de una inversa localmente, un hecho que contradice la intuición de que, si las condiciones se cumplen en todo un dominio, la inversa debería ser global. Este diagnóstico permitió comprender que no basta con enseñar conceptos, sino que debe guiarse explícitamente a los estudiantes a través de estas transiciones cognitivas complejas.

### **Innovaciones didácticas: De los mapas a las pirámides**

El paso posterior a la comprensión clara de las dificultades, fue diseñar herramientas didácticas que pudieran enfrentarlas de manera efectiva. Aquí es donde las pirámides conceptuales e instrumentales emergieron como una de las contribuciones más significativas.

#### *Origen y Desarrollo de las Pirámides*

Aunque los mapas conceptuales son útiles para organizar ideas, su estructura flexible no se adapta completamente a la naturaleza jerárquica y algorítmica de la Matemática. Por esa razón, se propuso el uso de pirámides, que “reflejan una estructura jerárquica estricta” y permiten configurar no solo estructuras cognitivas, sino también “estructuras instrumentales” (Bermúdez & Rodríguez, 2007). Las pirámides conceptuales e instrumentales buscan ofrecer una estructura visual y lógica para facilitar la comprensión y el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos, como el límite funcional. Tomando como base la caracterización dada por los autores originales del concepto, Bermúdez y Rodríguez (2007), quedaron definidas dos tipos de pirámides con propósitos distintos: las **pirámides conceptuales** y las **pirámides instrumentales**. Dichas definiciones se encuentran en el artículo “Integración de Pirámides Conceptuales e Instrumentales en la enseñanza del límite funcional” que se

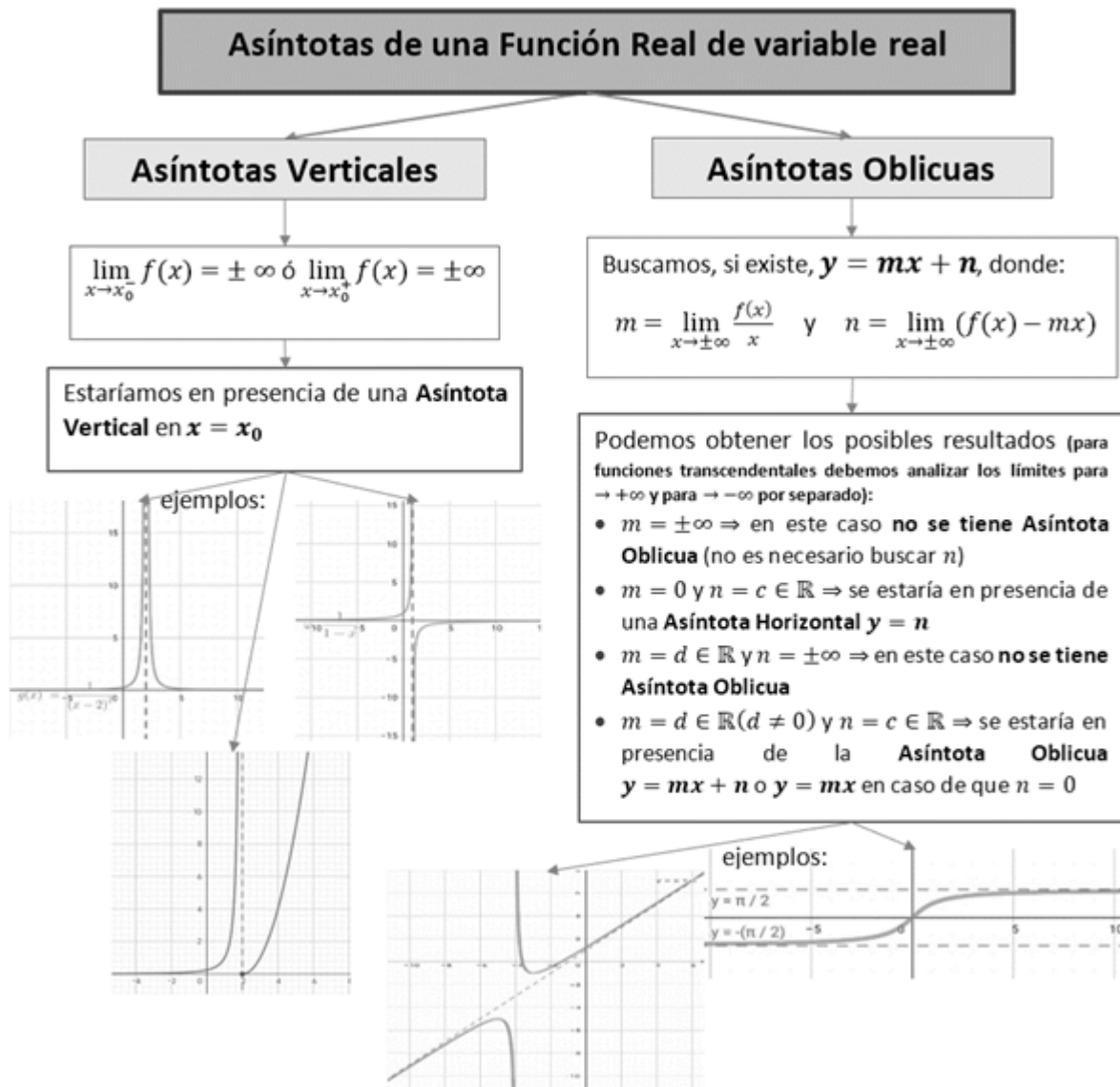
publicará en la revista *Ciencias Matemáticas*, en el cual se explican sus objetivos y la utilización que se propone para cada una de las pirámides.

Las **pirámides conceptuales** resultan adecuadas para la sistematización y comprensión de las relaciones esenciales entre conceptos. Como ejemplos concretos del uso de este tipo de pirámide está la diseñada para la *clasificación de los tipos de discontinuidades* y la que se centra en la clasificación de los tipos de asíntotas de los gráficos de las funciones, la cual se muestra en la Figura 1.

Las **pirámides instrumentales** permiten la estructuración de forma jerárquica de los algoritmos de trabajo y estrategias prácticas de resolución de problemas. La pirámide para el *cálculo algebraico de límites* (Díaz Cordero & Badía Albanés, 2024, p. 77) es un claro ejemplo: guía al estudiante a través de un proceso cíclico de análisis, identificación de la indeterminación, selección de la técnica de resolución y evaluación del resultado para asegurar que la indeterminación fue eliminada.

La fundamentación pedagógica de esta propuesta se apoya en dos pilares: la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, al crear un material que conecta con los conocimientos previos del estudiante; y en la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales de Galperin, al guiar al alumno desde la fase material (visualización en la pirámide) hasta la acción mental independiente.

**Figura 1** Pirámide conceptual asintotas de la gráfica de una función



*Nota.* La imagen muestra la pirámide conceptual creada para el análisis de los distintos tipos de asintotas que puede tener la gráfica de una función real de variable real. Tomado de *Propuesta metodológica para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de límite y continuidad mediante pirámides conceptuales e instrumentales* (Díaz Cordero, 2024, p. 52)

La tesis de maestría, “Propuesta metodológica para la enseñanza de los conceptos de límite y continuidad mediante pirámides conceptuales e instrumentales” (Díaz Cordero, 2024), se dedica a desarrollar y describir detalladamente cada fase de dicha propuesta. Esta tesis ganó el premio Sofía Kovalevskiaia 2025 a la mejor tesis de maestría de autora femenina cubana

en el área de la Matemática.

La versatilidad de esta metodología permitió extenderla a otros temas del cálculo diferencial e integral, como la integración de funciones reales, mostrando su potencial para ayudar a los estudiantes en la asimilación y manipulación de conceptos complejos. Esta propuesta se ha compartido en diversos foros, incluyendo MATECOMPU 2024 y RELME 37. En el trabajo aceptado a RELME 38, se amplía el dominio de aplicación de las pirámides al ser usadas para la integración de funciones reales.

### **Visualización y Tecnología: Abriendo Nuevos Caminos en el Análisis Matemático**

Se reconoce el poder de la visualización en el aprendizaje de la Matemática y el rol transformador de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), tal como quedó argumentado en el artículo “El papel de la visualización en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Análisis Matemático” (Albanés & Cruz, 2022). La visualización ha dejado de ser un mero propósito ilustrativo para convertirse en un “componente esencial del razonamiento, de la resolución de problemas e incluso de las demostraciones”(Albanés & Cruz, 2022), razón por la cual, se han integrado activamente las TIC para “ver lo invisible”, pues la capacidad de “ver” los conceptos abstractos es crucial para su comprensión profunda. En nuestros cursos, se han implementado ejemplos concretos de visualización que facilitan la comprensión de conceptos abstractos (Albanés & Cruz, 2022), tales como:

- Animación de la forma de las **bolas de norma- $p$**  para mostrar cómo se transforman a medida que  $p$  tiende a infinito.
- Graficación de los **polinomios de Taylor** de una función para observar cómo mejora la aproximación al aumentar el grado del polinomio.
- Representación gráfica de las **sumas parciales de las series de Fourier** para entender visualmente el fenómeno de la convergencia y su relación con la función suma.
- Ilustración del concepto de **continuidad uniforme** mediante un rectángulo de dimensiones  $\epsilon$  y  $\delta$  que se desplaza a lo largo de la curva.

La integración de herramientas como GeoGebra ha sido un complemento natural a nuestras propuestas metodológicas, permitiendo ofrecer a los estudiantes múltiples vías de acceso al conocimiento matemático.

#### *Integración Estratégica de las TIC*

Se ha explorado activamente cómo herramientas como los Sistemas Algebraicos

Computacionales (Mathematica, Maple, MATLAB, GeoGebra) pueden enriquecer la enseñanza. Se han presentado trabajos sobre la operacionalización y medición del uso de la tecnología en las carreras de Ciencias Naturales y Exactas en eventos como COMPUMAT 2023 y MATECOMPU 2023. Además, se ha reflexionado sobre el papel de las TIC en la docencia, incluso durante la pandemia de COVID-19, destacando su contribución a la solución de problemas en el cálculo.

La integración de las TIC, especialmente para la visualización, ha sido un complemento natural a las propuestas metodológicas desarrolladas, pues ofrecen a los estudiantes múltiples vías de acceso al conocimiento matemático.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las propuestas metodológicas desarrolladas no son solamente una respuesta a las dificultades detectadas; han sido concebidas como una *innovación educativa* en el campo de la Didáctica de la Matemática. No se concibe la innovación como un simple cambio, sino como un proceso que transforma las prácticas y modifica las creencias y valores de docentes y estudiantes y, el cual “se basa en cuatro elementos fundamentales: las personas, el conocimiento, los procesos y la tecnología” (Vidal Ledo et al., 2022). La introducción de las *pirámides conceptuales e instrumentales* cumple con las características esenciales de una innovación: surge de una necesidad real y diagnosticada, crea herramientas novedosas y está científicamente fundamentada en teorías del aprendizaje. Además, contempla una fase de validación mediante consulta a expertos, asegurando la evaluación continua que toda innovación requiere.

Desde una perspectiva de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), esta propuesta ejemplifica cómo la Didáctica de la Matemática actúa como una ciencia al servicio de objetivos sociales, y se alinea con políticas educativas nacionales que buscan perfeccionar la calidad de la educación y responde a las necesidades del sector productivo, que demanda profesionales con un sólido pensamiento lógico y capacidad de modelación. La interacción entre la Universidad (como generadora de conocimiento científico), el Gobierno (con sus políticas educativas) y la Industria (como demandante de talento), se describe mediante el modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1997). Esta triada se materializa en las

interacciones del Triángulo de Sábato (Sábato & Botana, 1970; Sábato & Mackenzie, 1982), pues esta experiencia realiza una **crítica**, mediante el diagnóstico de errores, es **creativa**, pues se crean herramientas nuevas como alternativa a las ya existentes, y cumple con el **rigor** pertinente, mediante la fundamentación teórica y la validación por el método Delphi de la propuesta.

Nuestra participación en el proyecto NAP223LH001-039 ha sido una experiencia enriquecedora, no solo por los conocimientos adquiridos, sino por la oportunidad de ver cómo la investigación se traduce en aportes concretos y validados a la enseñanza de la Matemática. La visibilidad de nuestro trabajo ha sido una prioridad, materializándose en publicaciones científicas, presentaciones en congresos nacionales e internacionales (Saber UH, COMPUMAT, MATECOMPU, RELME) y, de forma destacada, en la tesis de maestría de Adriana Díaz Cordero (2024), dedicada íntegramente al desarrollo de esta propuesta.

Para asegurar el rigor de la metodología, sometimos la propuesta de las pirámides a un *proceso de validación por consulta a expertos* (Díaz Cordero, 2024), para el cual se seleccionaron 22 expertos en la enseñanza de las Matemáticas, de los cuales el 95.45% poseía un alto nivel de competencia. Los resultados de la validación fueron contundentes: el instrumento de evaluación demostró una alta fiabilidad y consistencia (coeficiente Alpha de Cronbach de 0.95), y obteniendo un fuerte consenso de los expertos, con un 90.9% considerando que la propuesta metodológica era aplicable y un 77.3% reconociendo explícitamente la utilidad de las pirámides para la enseñanza del tema. Este resultado confirmó que las pirámides conceptuales e instrumentales no son solo un recurso didáctico, sino una *tecnociencia pedagógica* (Núñez Jover, 2000) que articula teorías del aprendizaje, diagnóstico empírico y demandas sociales. Además, esta propuesta intenta activamente reducir las brechas cognitivas post-COVID-19, donde el 78% de estudiantes mostró deficiencias en visualización (Díaz Cordero, 2024), cumpliendo así la función social de la universidad de “combatir exclusiones mediante herramientas pedagógicas innovadoras” (Núñez Jover, 2013).

Un logro particularmente gratificante ha sido la dirección de tesis de maestría y las publicaciones derivadas que evidencian cómo esta innovación materializa la *responsabilidad social universitaria*, transformando la enseñanza de la Matemática en un acto ético de inclusión y pertinencia profesional. Las tutorías realizadas han asegurado la continuidad de

la investigación y la formación de nuevas generaciones de educadores matemáticos. Nuestra colaboración ha sido un motor para el desarrollo de nuevas ideas y la consolidación de un enfoque pedagógico que busca la excelencia en la enseñanza de la Matemática.

### **Publicaciones y Visibilidad**

La visibilidad de nuestro trabajo ha sido una prioridad. Se han publicado varios artículos científicos que reflejan los avances del proceso investigativo, sus hallazgos y propuestas:

- “Dificultades en la comprensión del concepto límite funcional en estudiantes de Química” en *Revista Alternativas* (Díaz Cordero & Badía Albanés, 2022).
- “Pirámides instrumentales en la enseñanza y aprendizaje del límite funcional” en *Revista Ciencias Matemáticas* (Díaz Cordero & Badía Albanés, 2024).
- “El papel de la visualización en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Análisis Matemático” en *Revista Alternativas* (Albanés & Cruz, 2022).
- “Dificultades en la transición de lo local a lo global en el Análisis Matemático” (en revisión para el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa).
- “Integración de Pirámides Conceptuales e Instrumentales en la enseñanza del límite funcional” aceptado a publicación en la *Revista Ciencias Matemáticas*.

Además, hemos presentado nuestros trabajos en numerosos eventos científicos, tanto nacionales como internacionales, incluyendo la Convención Saber UH, COMPUMAT, MATECOMPU, RELME y Applications of Computer Algebra (ACA 2024). Estos espacios han permitido compartir nuestras experiencias, recibir retroalimentación valiosa y establecer conexiones con otros investigadores.

### **CONCLUSIONES**

Nuestra participación en el proyecto NAP223LH001-039 ha sido una experiencia profundamente enriquecedora y productiva. Se ha logrado, a través de un esfuerzo colaborativo y sostenido, contribuir significativamente al objetivo de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en las carreras de Ciencias Exactas. Se ha consolidado una comprensión detallada de las dificultades que enfrentan los estudiantes en conceptos clave como el límite funcional, lo que ha permitido diseñar intervenciones didácticas con una base sólida.

La propuesta de las pirámides conceptuales e instrumentales, desarrollada y validada a través

de la investigación, no solo representa una herramienta eficaz para el aprendizaje significativo, sino que se consolida como una innovación educativa en el sentido más amplio. Esta experiencia reafirma la *responsabilidad social de la universidad*, que no solo genera conocimiento, sino que lo aplica para reducir brechas cognitivas y promover una educación más equitativa e inclusiva.

Asimismo, la exploración y fundamentación del uso de las TIC para la visualización ha abierto nuevas avenidas para hacer la Matemática más accesible y atractiva. La visibilidad del trabajo desarrollado, a través de publicaciones en revistas y presentaciones en eventos científicos de alto nivel, es un testimonio del rigor y la relevancia de estas investigaciones. Además, la formación de nuevos profesionales a través de la dirección de tesis de maestría asegura que el impacto de este proyecto se extienda más allá de su duración formal.

En definitiva, este recorrido consolida la convicción de que la investigación didáctica es un motor indispensable para la transformación social a través de la educación. Seguiremos explorando, innovando y compartiendo, con la esperanza de que nuestras contribuciones, ahora entendidas no solo como mejoras pedagógicas sino como innovaciones con pertinencia social, sigan nutriendo el camino hacia una enseñanza de la Matemática cada vez más efectiva, motivadora y justa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albanés, V. B., & Cruz, D. B. (2022). El papel de la visualización en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Análisis Matemático. *Alternativas*, 23(2), 5-10. <https://doi.org/10.23878/ALTERNATIVAS.V23I2.403>
- Bermúdez, R., & Rodríguez, M. (2007). PIRÁMIDE CONCEPTUAL CONTRA MAPA CONCEPTUAL: DESDE LO ALTO SE PIENSA MÁS LEJOS. *Revista Pedagogía Universitaria*, XII(1), 1-20. <http://docplayer.es/24504765-Piramide-conceptual-contra-mapa-conceptual-desde-lo-alto-se-piensa-mas-lejos.html>
- Díaz Cordero, A. (2024). *Propuesta metodológica para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de límite y continuidad mediante pirámides conceptuales e instrumentales* [Universidad de la Habana]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21086.75845>
- Díaz Cordero, A., & Badía Albanés, V. (2022). Dificultades en la comprensión del

- concepto límite funcional en estudiantes de Química. *Alternativas*, 23(3), 21-30.  
<https://doi.org/10.23878/alternativas.v23i3.412>
- Díaz Cordero, A., & Badía Albanés, V. (2023). EL LÍMITE FUNCIONAL: CATEGORIZACIÓN DE LAS DIFICULTADES EN SU COMPRENSIÓN EN ESTUDIANTES DE QUÍMICA. *COMPUMAT 2023*, 1-11.  
[https://www.researchgate.net/publication/390095977\\_EL\\_LIMITE\\_FUNCIONAL\\_CATEGORIZACION\\_DE\\_LAS\\_DIFICULTADES\\_EN\\_SU\\_COMPRENSION\\_EN\\_ESTUDIANTES\\_DE\\_QUIMICA](https://www.researchgate.net/publication/390095977_EL_LIMITE_FUNCIONAL_CATEGORIZACION_DE_LAS_DIFICULTADES_EN_SU_COMPRENSION_EN_ESTUDIANTES_DE_QUIMICA)
- Díaz Cordero, A., & Badía Albanés, V. (2024). Pirámides instrumentales en la enseñanza y aprendizaje del límite funcional. *Ciencias Matemáticas*, 36(Único), 71-78.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.13968250>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1997). *University and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University- Industry-Government Relations*. Pinter Publishers, London.
- Núñez Jover, J. (2000). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Editorial Félix Varela.
- Núñez Jover, J. (2013). Responsabilidad social universitaria y desarrollo sustentable. *UCE Ciencia. Revista de postgrado*, 1(1), 1-8.
- Sábato, J., & Botana, N. (1970). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina. América Latina, ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad*. Editorial Universidad, Chile.
- Sábato, J., & Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología autónoma o transnacional*. Editorial Nueva Imagen, México.
- Vidal Ledo, M. J., Miralles Aguilera, E. de los Á., Morales Sánchez, I. del R., & Gari Calzada, M. (2022). Innovación educativa. *Educación Médica Superior*, 36(3), 1-18. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412022000300019](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412022000300019)

**Conflictos de intereses:**

Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses.

**Declaración de autoría:**

*Adriana Díaz Cordero*: conceptualización, análisis formal, curación de datos, investigación, metodología, validación, visualización, redacción-borrador original y aprobación de la versión final.

*Valentina Badía Albanés*: conceptualización, investigación, metodología, administración del proyecto, redacción-revisión y edición, y aprobación de la versión final.