



Análisis ontosemiótico de las conexiones matemáticas y etnomatemáticas: Ejemplos prácticos sobre diversos conceptos matemáticos

Camilo Andrés **Rodríguez-Nieto**

Universidad de la Costa (CUC)

Colombia

crodrigu79@cuc.edu.co

Benilda María **Cantillo-Rudas**

Institución Universitaria de Barranquilla

Colombia

becantillo@unibarranquilla.edu.co

Vicenç **Font**

Universidad de Barcelona

España

vfont@ub.edu

Flor Monserrat **Rodríguez-Vásquez**

Universidad Autónoma de Guerrero

México

flor.rodriguez@uagro.mx

Resumen

En este taller se analizarán las conexiones matemáticas y etnomatemáticas desde una visión ontosemiótica. De manera cualitativa se procederá en el desarrollo de tres etapas: primero se explicará la Teoría Ampliada de las conexiones (matemáticas y etnomatemáticas) (TAC) y algunas herramientas del Enfoque Ontosemiótico (EOS). Segundo se explicará en qué consiste el networking of theories y cómo se usan los cuatro pares de estrategias para integrar la TAC con el EOS. Tercero se resolverán tareas sobre la derivada enfatizando en múltiples representaciones y significados de este concepto. Se concluye que los participantes de este taller aprenderán a analizar conexiones matemáticas.

Palabras clave: Conexiones matemáticas y etnomatemáticas, Enfoque ontosemiótico, Networking of theories, derivada.

Introducción

Las conexiones matemáticas se han considerado un tema relevante para los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en todos los niveles educativos, dado que, por medio de ellas los estudiantes y profesores pueden relacionar conceptos, significados, representaciones entre sí y, también relacionar las Matemáticas con problemas de la vida cotidiana (García-García & Dolores-Flores, 2018, 2020; NCTM, 2000; Rodríguez-Nieto et al., 2022a; Rodríguez-Nieto et al., 2023). Asimismo, son un requisito fundamental para lograr comprensión matemática.

Particularmente, con el concepto derivada se han realizado estudios enfocados en las conexiones (García-García & Dolores-Flores, 2018, 2020; Rodríguez-Nieto *et al.*, 2020) y en la comprensión matemática desde distintos marcos teóricos (Borji et al., 2018; Rodríguez-Nieto et al., 2022b). A pesar de la importancia que se le ha atribuido a este concepto matemático, algunas investigaciones reportan que es un concepto dificultoso por su complejidad y abstracción, que, de hecho, en varios casos los estudiantes presentan inconvenientes para conectar sus significados, representaciones y utilizarlo en problemas de aplicación (Fuentealba et al., 2019). Por lo tanto, en este taller se fomentará un espacio para promover y analizar conexiones matemáticas en la resolución de problemas asociados a la derivada y conexiones etnomatemáticas desde una visión ontosemiótica.

Motivación del taller y problemática asociada

Este taller es motivado porque la mayoría de los estudiantes y profesores tienen dificultades para comprender los conceptos de Cálculo, especialmente la derivada, integrales y vectores donde se reconoce que la causa de las dificultades es porque no conectan los significados y representaciones, lo cual les perjudica en la resolución de problemas (Rodríguez-Nieto et al., 2024). Además, en la enseñanza de las Matemáticas muchas veces se subvaloran las prácticas cotidianas donde se pueden evidenciar conexiones etnomatemáticas útiles para comprender situaciones de la vida real (Olivero-Acuña et al., 2025; Rodríguez-Nieto et al., 2024).

Referentes teóricos

Teóricamente este taller se fundamenta en la Teoría Ampliada de las Conexiones Matemáticas y Etnomatemáticas, donde se entiende una conexión como la punta de un iceberg conformadas por un conglomerado de prácticas, procesos, objetos y funciones semióticas que los relacionan y la tipología de conexiones matemáticas (Representaciones diferentes, procedimental, parte-todo, implicación, significado, característica, reversibilidad, instruccional, modelado y metafórica) (Businskas, 2008; García-García y Dolores-Flores, 2018; Rodríguez-Nieto et al., 2022b). Además, se considerarán las herramientas del Enfoque Ontosemiótico tales como la actividad matemática, prácticas matemáticas, objetos primarios y procesos, funciones semióticas, configuración cognitiva, entre otros (Godino et al., 2019). También, se tendrán en cuenta los cuatro pares de estrategias para integrar teorías (comprensión de las teorías, compara y

contrastar, coordinar y combinar, integrar y sintetizar) (Prediger et al., 2008). Ver la tipología de conexiones en la Figura 1.

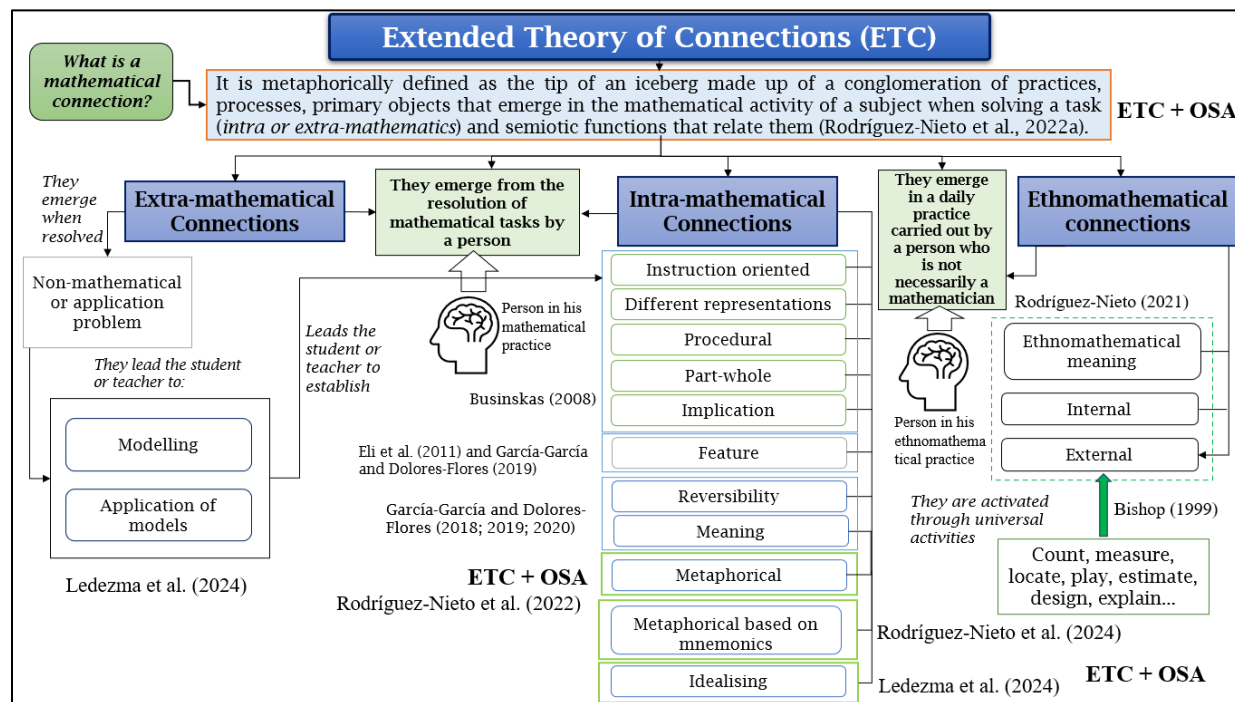


Figura 1. Síntesis de las categorías de conexiones de la TAC.

Cabe destacar que, las conexiones matemáticas son las relaciones entre la Matemática usada en la práctica cotidiana de una persona y las Matemáticas institucionales (Rodríguez-Nieto, 2021).

Metodología

Este taller está enmarcado dentro de las actividades del cemacyc y se llevará a cabo tres etapas de manera cualitativa: primero se explicará la Teoría Ampliada de las conexiones (matemáticas y etnomatemáticas) (TAC) y algunas herramientas del Enfoque Ontosemiótico (EOS). Segundo se explicará en qué consiste el networking of theories y cómo se usan los cuatro pares de estrategias para integrar la TAC con el EOS. Tercero se resolverán tareas: 1) sobre la derivada enfatizando en múltiples representaciones y significados de este concepto y 2) se analizará un extracto de una práctica cotidiana para explorar conexiones etnomatemáticas.

Expectativas o resultados a alcanzar

Se espera que los participantes de este taller reflexionen sobre las conexiones matemáticas que emergen al resolver problemas sobre la derivada y, reconozcan la importancia del contexto gráfico de este concepto, que permite establecer procedimientos fundamentados en la comprensión conceptual y procedimental. Además, se tendrá un espacio para reflexionar sobre las conexiones etnomatemáticas entendidas como la relación entre las Matemáticas usadas en prácticas cotidianas y las Matemáticas institucionales o públicas que están en los materiales

curriculares. También se dejará evidencia de la importancia de integrar teorías para mejorar el análisis de la actividad matemática.

Este taller se ha aplicado en tres ocasiones y los resultados obtenidos evidencian que los participantes mejoran su comprensión sobre la derivada y aprenden a analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos, debido a que resuelven los problemas o tareas propuestas por medio de conexiones matemáticas que, de hecho, posibilita un paso a paso detallado en el procedimiento (algebraico o gráfico), así como los errores experimentados durante la resolución. En relación con las conexiones etnomatemáticas, los participantes entienden que existe una Matemática asociada al desarrollo de las prácticas cotidianas y aprenden a realizar un análisis etnográfico y minucioso sobre las Matemáticas usadas por un carpintero, un elaborador de cometas, entre otras.

Finalmente, reconocemos que es fundamental poner en práctica la Teoría Ampliada de las Conexiones desde diferentes aristas, y que no se considere solo teoría que está en los artículos, libros y otros documentos online, sino aplicaciones prácticas para la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

Se adjunta un cronograma tentativo de las actividades a realizar durante el taller (ver Tabla 1).

Tabla 1
Cronograma de actividades

Actividad	Descripción de la actividad	Duración
Presentación de la Teoría Ampliada de las conexiones y el Enfoque ontosemiótico.	Explicación detallada de las herramientas teóricas y metodológicas de la TAC y el EOS.	10 minutos
¿Cómo se desarrolla un networking de teorías? Y aplicación de la primera tarea.	Se mostrará la aplicación de un networking de teorías y cuáles son las conexiones matemáticas fundamentales para resolver tareas sobre la derivada.	35 minutos
Aplicación de la tarea 2 y análisis de conexiones.	Se implementará una tarea sobre la derivada en un contexto gráfico con el fin de valorar las conexiones de reversibilidad, ver Rodríguez-Nieto et al. (2023).	15 minutos
Exploración de conexiones etnomatemáticas.	Se analizarán dos episodios, uno sobre la elaboración de cometas y otro sobre las tortillas y tacos mexicanos y GeoGebra.	50 minutos

Fuente: Elaboración propia.

Reflexiones finales

A partir del desarrollo del taller presentado, se reafirma la importancia de promover conexiones matemáticas y etnomatemáticas desde una perspectiva ontosemiótica. La articulación entre la Teoría Ampliada de las Conexiones y el Enfoque Ontosemiótico permite analizar de forma más profunda los significados, representaciones y prácticas involucradas en el aprendizaje de conceptos complejos como la derivada. Las experiencias analizadas evidencian que los

participantes logran comprender mejor estos conceptos al integrar múltiples representaciones y contextos cotidianos. Así, se reconoce que la práctica educativa debe ir más allá de lo formal, incorporando saberes culturales que potencien la comprensión y aplicación significativa de las Matemáticas.

Referencias

- Borji, V., Font, V., Alamolhodaei, H., & Sánchez, A. (2018). Application of the Complementarities of Two Theories, APOS and OSA, for the Analysis of the University Students' Understanding on the Graph of the Function and its Derivative. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2301-2315.
- Businskas, A. M. (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teachers conceptualize and contend with mathematical connections*. Unpublished PhD Thesis. Simon Fraser University. Canada.
- Fuentealba, C., Badillo, E., & Sánchez-Matamoros, G. (2019). Identificación y caracterización de los subniveles de desarrollo del esquema de derivada. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(2), 63-84.
- García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2018). Intra-mathematical connections made by high school students in performing Calculus tasks, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 227-252.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2019). The onto-semiotic approach: Implications for the prescriptive character of didactics. *For the Learning of Mathematics*, 39(1), 37-42.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olivero-Acuña, R. R., Rodríguez-Nieto, C. A., Font Moll, V., Cantillo-Rudas, B. M., & Rodríguez-Vásquez, F. M. (2025). Ethnomathematical connections between the production of coastal cheese, geometric solids, measurements, and proportionality: A study with a Colombian merchant. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(4), em2608. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16081>
- Prediger, S., Bikner-Ahsbahr, A., & Arzarello, F. (2008). Networking strategies and methods for connection theoretical approaches: First steps towards a conceptual framework. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 40(2), 165-178.
- Rodríguez-Nieto, C. A. (2021). Conexiones etnomatemáticas entre conceptos geométricos en la elaboración de las tortillas de Chilpancingo, México. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 11(2), 273-296.
- Rodríguez-Nieto, C., Rodríguez-Vásquez, F. M., & Font, V. (2022a). A new view about connections. The mathematical connections established by a teacher when teaching the derivative. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1231-1256.
- Rodríguez-Nieto, C. A., Font, V., Borji, V., & Rodríguez-Vásquez, F. M. (2022b). Mathematical connections from a networking theory between extended theory of mathematical connections and onto-semiotic approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(9), 2364-2390.
- Rodríguez-Nieto, C.A., Rodríguez-Vásquez, F.M., & Font, V. (2023). Combined use of the extended theory of connections and the onto-semiotic approach to analyze mathematical connections by relating the graphs of f and f' . *Educational Studies in Mathematics*, 114, 63-88.
- Rodríguez-Nieto, C. A., Cabrales González, H. A., Arenas-Peñaloza, J., Schnorr, C. E., & Font Moll, V. (2024). Onto-semiotic analysis of Colombian engineering students' mathematical connections to problems-solving on vectors: A contribution to the natural and exact sciences. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(5), em2438. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14450>