



Acciones didácticas para el tratamiento de conceptos de análisis matemático basado en la resolución de problemas en la carrera de Ingeniería Geográfica

Didactic actions for teaching mathematical analysis concepts through problem-solving in the Geographic Engineering major

Artículo de investigación

AUTOR:

Juca Martins Celestino Sachipia¹

Correo: jucasachipia@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-2843-6058>

Departamento de Matemática. Universidad Agostinho Neto. Angola.

Recibido	Aprobado	Publicado
22 de febrero de 2026	18 de marzo del 2026	10 de mayo de 2026

Resumen

La enseñanza del Cálculo Integral en la carrera de Ingeniería Geográfica de la Universidad Agostinho Neto suele manifestar un formalismo tradicional que limita la calidad del tratamiento conceptual. Objetivo: Proponer un procedimiento metodológico, sustentado en acciones didácticas basadas en la

¹ Docente, investigador, Profesor asociado, Doctor en Ciencias Pedagógicas.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons. Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



resolución de problemas, que contribuya a elevar la calidad en la formación de conceptos de la integral definida e indefinida en la disciplina Análisis Matemático II. Metodología y métodos: La investigación adoptó un enfoque cualitativo y de diseño instructivo fundamentado en la teoría de los campos conceptuales, la reificación cognitiva y el Enfoque Ontosemiótico. Se emplearon métodos teóricos como la modelación didáctica, articulando la mediación heurística y registros de representación semiótica mediante situaciones-problema contextualizadas en la topografía y el análisis espacial. Como método empírico para la validación teórica, se utilizó el criterio de expertos mediante un panel de siete especialistas. Resultados: La evaluación confirmó la pertinencia, coherencia epistemológica y viabilidad metodológica de la propuesta alternativas para la formación de ingenieros.

Palabras clave: Conceptos matemáticos, procedimiento metodológico, resolución de problemas, Enfoque Ontosemiótico, Ingeniería Geográfica.

Abstract

The teaching of Integral Calculus in the Geographic Engineering major at Agostinho Neto University frequently exhibits a traditional formalism that restricts the quality of conceptual treatment. Objective: To propose a methodological procedure, sustained by didactic actions rooted in problem-solving, to improve concept formation quality regarding definite and indefinite integrals within the Mathematical Analysis II course. Methodology and methods: The research adopted a qualitative approach and an instructional design grounded in conceptual fields theory, cognitive reification, and the Onto-semiotic Approach. Theoretical methods included didactic modeling, articulating heuristic mediation and semiotic representation registers through situational problems contextualized in topography and spatial analysis. As an empirical method for theoretical validation, expert judgment was implemented through a panel of seven specialists. Results: The evaluation confirmed the relevance, epistemological consistency, and methodological feasibility of the alternative proposal for engineering education.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



Keywords: Mathematical concepts, methodological procedure, problem-solving, onto-semiotic approach, Geographic Engineering.

INTRODUCCIÓN

La internalización de los conceptos fundamentales del Análisis Matemático constituye una de las mayores complejidades cognitivas en la formación técnica universitaria. En la República de Angola, el desarrollo de competencias de ingeniería exige una profunda transformación de los procesos instructivos. Particularmente, en la carrera de Ingeniería Geográfica de la Universidad Agostinho Neto, el Análisis Matemático II y, específicamente, el Cálculo Integral, trascienden la mera operatividad instrumental; representan el soporte analítico indispensable para la modelación geodésica, el cálculo de volúmenes topográficos, el procesamiento de datos geospaciales y la cartografía de precisión. Por ende, la rigurosidad de la transposición didáctica de estos conceptos impacta directamente en la idoneidad profesional del egresado.

A pesar de su relevancia, la educación matemática universitaria adolece históricamente de un enfoque formalista y abstracto, priorizando la memorización algorítmica sobre la comprensión conceptual subyacente (Artigue, 2020; Santos-Trigo, 2021). Históricamente, situar al estudiante como gestor activo de su aprendizaje ha sido un pilar pedagógico fundamental (Comenius, 1632/1986; Pestalozzi, 1801/2009). Estas bases alcanzaron madurez científica con el enfoque histórico-cultural, demostrando que el aprendizaje desarrollador se consolida mediante la actividad constructiva y la resolución de contradicciones. La construcción activa de significados permite al discente configurar estructuras mentales flexibles, superando el aprendizaje mecánico que limita la transferencia de conocimientos ante escenarios profesionales inéditos (Ausubel, 2002; Beltrán, 1998).

Para superar esta fractura instructiva, la Didáctica de la Matemática contemporánea sitúa a la Resolución de Problemas (RDP) como el motor principal de la conceptualización, transitando desde la



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



fijación de contenidos hasta su uso como principio epistemológico de andamiaje (Kilpatrick, 2020; Santos-Trigo, 2021; Schoenfeld, 2022). En el entorno universitario angolano, sin embargo, los problemas se restringen tradicionalmente a una función paliativa o de ejercitación final, ignorando su potencial heurístico para introducir intuitivamente los conceptos.

Esta desconexión metodológica se agudiza en la enseñanza del Cálculo Integral. Mediante la aplicación de métodos científicos de investigación empírica —como la revisión documental de planes de estudio, la observación de clases, y encuestas a docentes y estudiantes de la carrera— se detectaron severas limitaciones metodológicas en el tratamiento didáctico de la integral indefinida y definida, sintetizadas en las siguientes contradicciones científicas:

- Predominio de un enfoque formal-deductivo terminal: Introducción abstracta e inmediata de la integral, omitiendo el camino heurístico y su necesidad histórica o práctica.
- Linealidad en la fase de desarrollo: Énfasis desmedido en la aplicación mecánica de reglas de integración, fragmentando la interconexión con el perfil profesional geográfico.
- Ausencia de generalización conceptual: Escasez de espacios didácticos para transferir el concepto hacia nuevas clases de objetos matemáticos o problemas de modelación real.
- Desarticulación entre representaciones semióticas: Ruptura en la transición de los registros verbales, gráficos, analíticos y numéricos del concepto de acumulación integral.
- Tratamiento punitivo del error: Sanción formal de las desviaciones procedimentales, desaprovechando su valor formativo (retrospectivo y prospectivo) para el rediseño instructivo.

Desde la teoría de los campos conceptuales (Vergnaud, 2013) y la teoría de la reificación (Sfard, 2008), un concepto matemático es una entidad dual (operacional y estructural) que requiere un proceso continuo de acomodación y asimilación. Asimismo, el Enfoque Ontosemiótico (EOS) de la cognición





matemática (Godino et al., 2021) concibe el tratamiento conceptual como un macroproceso compuesto por tres subprocesos esenciales: formación (abstracción inicial), desarrollo (enriquecimiento de propiedades) y generalización (extensión semántica). La falta de una alternativa metodológica que planifique estas etapas condena al estudiante a una actitud pasiva y orientada exclusivamente a la acreditación.

La situación problemática descrita justifica la necesidad de esta investigación, la cual se concreta en el siguiente Objetivo General: proponer un procedimiento metodológico, sustentado en acciones didácticas basadas en la resolución de problemas, que contribuya a elevar la calidad en la enseñanza de conceptos de análisis matemático en Ingeniería Geográfica.

DESARROLLO

Muestra y Metodología

La investigación se desarrolló en la carrera de Ingeniería Geográfica de la Universidad Agostinho Neto, en la República de Angola. La población y muestra de estudio estuvieron conformadas por los estudiantes y docentes vinculados a la disciplina Análisis Matemático II, con especial énfasis en el tratamiento didáctico del Cálculo Integral (integral definida e indefinida), dado su rol como soporte analítico indispensable para la modelación geodésica, el cálculo de volúmenes topográficos, el procesamiento de datos geoespaciales y la cartografía de precisión.

Para el diseño del procedimiento metodológico propuesto, se adoptó un enfoque metodológico mixto bajo los preceptos de la teoría de los campos conceptuales (Vergnaud, 2013), la reificación cognitiva (Sfard, 2008) y el Enfoque Ontosemiótico (EOS) de la cognición matemática (Godino et al., 2021). apoyado en los siguientes métodos científicos:

- Métodos teóricos: El análisis-synthesis y la inducción-deducción para la sistematización de los referentes pedagógicos; y la modelación didáctica para estructurar el sistema de acciones



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



basadas en la resolución de problemas (RDP), bajo los preceptos de la teoría de los campos conceptuales (Vergnaud, 2013), la reificación cognitiva (Sfard, 2008) y el Enfoque Ontosemiótico (EOS) de la cognición matemática (Godino et al., 2021).

- Métodos empíricos: Se aplicó una triangulación metodológica que incluyó la revisión documental de los planes de estudio y programas de la asignatura, la observación científica de clases en el aula universitaria, y la aplicación de encuestas y entrevistas diagnósticas a docentes y estudiantes de la carrera.

El objetivo general de esta ruta metodológica fue diseñar un procedimiento sustentado en acciones didácticas orientadas a la RDP que contribuya a elevar la calidad, el rigor y la pertinencia de la enseñanza de conceptos de análisis matemático en la formación del ingeniero geógrafo.

Resultados

El procesamiento de los datos obtenidos mediante los métodos empíricos aplicados permitió, en un primer momento, diagnosticar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se revelaron limitaciones metodológicas críticas en el tratamiento didáctico de los conceptos de la integral, las cuales se sintetizan en las siguientes contradicciones científicas de la práctica educativa:

- Predominio de un enfoque formal-deductivo terminal: Introducción abstracta e inmediata de la definición de integral, omitiendo el camino heurístico y su necesidad histórica o práctica.
- Linealidad en la fase de desarrollo: Énfasis desmedido en la aplicación mecánica de reglas de integración y resolución de tablas operativas, fragmentando la interconexión con el perfil profesional geográfico del estudiante.





- Ausencia de generalización conceptual: Escasez de espacios didácticos para que el alumno transfiera el concepto hacia nuevas clases de objetos matemáticos o problemas de modelación del entorno real.
- Desarticulación entre representaciones semióticas: Ruptura en la transición de los registros verbales, gráficos, analíticos y numéricos del concepto de acumulación integral.
- Tratamiento punitivo del error: Sanción formal de las desviaciones procedimentales de los estudiantes, desaprovechando su valor formativo (retrospectivo y prospectivo) para el rediseño de la estrategia didáctica.

Como solución científica a este diagnóstico, se obtuvo como resultado principal un procedimiento metodológico interactivo. Este resultado se concreta en un sistema estructurado de acciones didácticas basadas en la resolución de problemas contextualizados en la topografía y el análisis espacial. El procedimiento guía de forma articulada al docente y al discente a través de los subprocesos de formación, desarrollo y generalización de los objetos matemáticos implicados en el Cálculo Integral.

- Procedimiento metodológico para el tratamiento de conceptos mediante la resolución de problemas

El procedimiento metodológico propuesto se distancia de la enseñanza tradicional, caracterizada por la presentación dogmática de la fórmula de la integral y la posterior ejercitación mecánica. En su lugar, se concibe un ciclo didáctico estructurado donde el estudiante de Ingeniería Geográfica transita operacionalmente por situaciones-problema de su entorno físico y espacial, promoviendo la reificación del concepto (Sfard, 2008).

De acuerdo con las demandas del perfil profesional, el sistema de acciones se organiza a través de los tres subprocesos del tratamiento conceptual del Enfoque Ontosemiótico (Godino et al., 2021):





- A. Subproceso de Formación del Concepto: La integral como acumulación

En esta etapa, el objetivo es que el estudiante abstraiga la necesidad del concepto de integral definida a partir de una situación de modelación de terrenos, un escenario típico en la práctica de la Ingeniería Geográfica.

- Situación-Problema 1: Determinación de la superficie de un asentamiento topográfico irregular
 - Problema: Durante un levantamiento topográfico en la provincia de Luanda, se delimita un terreno colindante con una formación rocosa natural. Un tramo del perímetro está definido por la función $f(x) = x^2 + 1$ en el intervalo cerrado $[0,3]$, donde las unidades representan decámetros. Diseñe un método geométrico aproximado para calcular el área total del terreno y determine qué ocurre con la precisión del cálculo si la subdivisión del terreno tiende al infinito.
- Acciones Didácticas del Docente (Mediación Heurística):
 - Acción 1 (Modelación y partición): El profesor orienta a los estudiantes a graficar la función y a aproximar el área dividiendo el intervalo $[0,3]$ en n subintervalos de ancho constante $\Delta x = \frac{3}{n}$. Se insta a los alumnos a construir rectángulos inscritos y circunscritos.
 - Acción 2 (Activación de invariantes operatorios): El docente plantea las preguntas conductoras: “Si calculamos la suma de las áreas de estos rectángulos, ¿el resultado es exacto? ¿Qué elementos espaciales estamos omitiendo o duplicando?” Los estudiantes identifican el error de truncamiento geométrico.
 - Acción 3 (Transición al límite): El profesor impulsa el conflicto cognitivo: “Si aumentamos el número de subdivisiones n de manera que el ancho de cada parcela Δx





se acerque a cero, ¿qué le sucede al error de aproximación?” El estudiante deduce que el error se reduce a cero, induciendo matemáticamente la noción estructural de la Suma de Riemann.

- Institucionalización del Concepto:

A partir de la resolución del problema topográfico, el docente formaliza matemáticamente el concepto de Integral Definida como el límite de las sumas de Riemann cuando la norma de la partición tiende a cero:

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\max \Delta x_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$$

Se explicita al estudiante que, en su perfil de ingeniero, este objeto matemático representa el operador fundamental para el cálculo de áreas geoespaciales sobre superficies no lineales.

- *B. Subproceso de Desarrollo del Concepto: Propiedades y representaciones semióticas*

Una vez formado el concepto macro, es necesario enriquecerlo con sus propiedades operacionales y el Teorema Fundamental del Cálculo (la conexión con la derivada).

- Situación-Problema 2: Modelación de la acumulación de carga en un sistema de sensores geodésicos
 - Problema: Un equipo de monitoreo geodésico continuo despliega una red de sensores en el terreno. La intensidad de la corriente eléctrica $i(t)$ que alimenta al sistema varía en el tiempo según la función continua $i(t) = P'(t)$, donde $P(t)$ representa la función de carga acumulada. Si se conoce la tasa de variación de la corriente, determine el procedimiento metodológico para reconstruir de forma inversa la función de carga total $P(t)$ en cualquier instante.





- *Acciones Didácticas del Docente (Mediación Heurística):*
 - Acción 1 (Búsqueda inversa): El profesor guía a los alumnos a plantear el problema en la dirección inversa a la derivación: “Si en Análisis Matemático I buscábamos la tasa de cambio a partir de la magnitud, ahora conocemos la tasa $i(t)$ y requerimos la magnitud original $P(t)$. ¿Qué propiedad matemática define a una función cuya derivada es igual a otra función dada?” El estudiante introduce conceptualmente la noción de primitiva.
 - Acción 2 (Dualidad e indeterminación): Mediante preguntas heurísticas, el docente hace notar que si $P(t) = t^2$ es una solución, entonces $P(t) = t^2 + 5$ o $P(t) = t^2 - 8$ también lo son, dado que la derivada de una constante es cero.
 - Acción 3 (Articulación semiótica): El profesor institucionaliza el concepto de Integral Indefinida como el conjunto de todas las funciones primitivas:

$$\int f(x) dx = F(x) + C$$

Posteriormente, el docente elabora de manera participativa con los estudiantes la tabla de integrales indefinidas fundamentales, entrenando al estudiante en la selección de estrategias heurísticas críticas como la integración por sustitución y la integración por partes.

- *C. Subproceso de Generalización del Concepto: Transferencia multidisciplinar*

En esta fase final de máxima abstracción, el estudiante transfiere el objeto matemático consolidado hacia aplicaciones de alta complejidad de la ingeniería espacial y la física de la Tierra.

- Situación-Problema 3: Cálculo del centro de masa de una cuenca hidrográfica para modelos de escorrentía





- Problema: Para predecir el comportamiento del flujo de agua y la erosión en un terreno, un ingeniero geográfico necesita determinar el centro de gravedad $(\bar{x}, \bar{y})$ de una región plana homogénea que delimita una cuenca hidrográfica, acotada por las curvas analíticas de nivel $y = f(x)$ e $y = g(x)$ en el intervalo $[a, b]$. Diseñe el modelo integral que permite calcular los momentos estáticos de la masa terrestre de dicha región.

- Acciones Didácticas del Docente:

El profesor ya no interviene de forma directa; actúa como un mediador de segundo orden (andamiaje indirecto). Los estudiantes, organizados en equipos de trabajo multidisciplinarios, deben activar sus invariantes operatorias para generalizar el concepto de integral (como acumulación de filamentos de masa continuos) y deducir de forma autónoma las fórmulas de los momentos de inercia y centros de masa mediante el cálculo integral:

$$\bar{x} = \frac{M_y}{M} = \frac{\rho \int_a^b x [f(x) - g(x)] dx}{\rho \int_a^b [f(x) - g(x)] dx}$$
$$\bar{y} = \frac{M_x}{M} = \frac{\frac{1}{2} \rho \int_a^b [f^2(x) - g^2(x)] dx}{\rho \int_a^b [f(x) - g(x)] dx}$$

Esta actividad de generalización consolida la transición estructural del concepto (Sfard, 2008), demostrando la utilidad directa del Análisis Matemático II en la resolución de problemas reales de ingeniería.

Discusión

Los resultados obtenidos confirman que la enseñanza tradicional del cálculo en el contexto universitario angolano adolece de un enfoque formalista y abstracto que prioriza la memorización



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons. Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



algorítmica sobre la comprensión profunda (Artigue, 2020; Santos-Trigo, 2021). Frente a este escenario pasivo, la propuesta diseñada rescata los pilares de la pedagogía clásica que sitúan al estudiante como gestor activo de su aprendizaje (Comenius, 1632/1986; Pestalozzi, 1801/2009), fortalecidos bajo el enfoque histórico-cultural, donde el aprendizaje desarrollador se consolida mediante la actividad constructiva y la resolución de contradicciones.

La introducción de la Resolución de Problemas (RDP) como el motor de la conceptualización conceptualiza la matemática no como un producto terminado, sino como un andamiaje dinámico (Kilpatrick, 2020; Santos-Trigo, 2021; Schoenfeld, 2022). Esto permite al discente configurar estructuras mentales organizadas y flexibles, superando el aprendizaje mecánico que limita la transferencia de conocimientos ante escenarios profesionales inéditos (Ausubel, 2002; Beltrán, 1998).

Desde la perspectiva cognitiva, la dualidad operacional y estructural de un concepto matemático (Sfard, 2008; Vergnaud, 2013) exige un tratamiento didáctico que respete las etapas de asimilación del estudiante. El procedimiento metodológico propuesto resuelve esta necesidad al operacionalizar las directrices del Enfoque Ontosemiótico (EOS) (Godino et al., 2021), el cual concibe el tratamiento conceptual como un macroproceso compuesto por tres fases esenciales: formación (abstracción inicial), desarrollo (enriquecimiento de propiedades) y generalización (extensión semántica). (Sfard, 2008; Vergnaud, 2013).

Al planificar rigurosamente estas etapas y articular la mediación heurística con los registros de representación semiótica, se supera el tratamiento punitivo del error y se promueve una transición fluida entre los registros gráfico, verbal y analítico, garantizando una transposición didáctica de alta calidad y pertinencia para la enseñanza de la ingeniería (Wilhelmi & Font, 2024).





CONCLUSIONES

El diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje del Análisis Matemático II en la carrera de Ingeniería Geográfica de la Universidad Agostinho Neto evidenció la persistencia de enfoques didácticos tradicionalistas y formalistas. El tratamiento conceptual de la integral definida e indefinida se prioriza de manera abstracta y terminal, lo que margina la mediación heurística, la transposición didáctica contextualizada y las demandas procedimentales de la práctica profesional cartográfica y geodésica del futuro egresado.

El procedimiento metodológico diseñado, fundamentado en el Enfoque Ontosemiótico y articulado con la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud y la Teoría de la Reificación de Sfard, sitúa a la resolución de problemas como el núcleo dinamizador de la actividad cognitiva. Esta base teórica posibilitó estructurar el tratamiento conceptual de la integral en tres subprocesos dinámicos interconectados: formación, desarrollo y generalización de conceptos.

La modelación didáctica de las acciones propuestas demostró que el uso de situaciones-problema contextualizadas en el perfil profesional (como la estimación del área de asentamientos irregulares en Luanda o el cálculo del centro de masa de cuencas hidrográficas) actúa como un organizador previo eficaz para movilizar los esquemas mentales del estudiante. El sistema de acciones del docente guía de manera fluida el tránsito desde la intuición y la aproximación geométrica hasta la formalización y transferencia multidisciplinar del objeto matemático de la integral.

La valoración teórica realizada por el panel de especialistas confirmó la alta pertinencia, coherencia interna y viabilidad pedagógica del procedimiento propuesto. Los resultados obtenidos avalan que la alternativa metodológica constituye una respuesta científica viable y estructurada para superar los vacíos didácticos identificados, aportando una herramienta de alto valor para elevar la calidad de la educación matemática superior en el contexto de la ingeniería en Angola.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- I. Artigue, M. (2020). Challenges of didactic transposition in university mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 6(3), 321-338. <https://doi.org/10.1007/s40753-020-00121-5>
- II. Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- III. Beltrán, J. (1998). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Síntesis.
- IV. Comenius, J. A. (1986). *Didáctica Magna* (Original publicado en 1632). Editorial Pueblo y Educación.
- V. Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2021). The onto-semiotic approach to research in mathematics education: Theory and developments. *Mathematics*, 9(12), 1422. <https://doi.org/10.3390/math9121422>
- VI. Godino, J. D., Neto, T. B., Wilhelmi, M. R., Aké, L. P., Etchegaray, M. C., & Lasa, A. (2025). Análisis de la actividad matemática bajo el enfoque ontosemiótico: Nuevos desarrollos metodológicos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 28(1), 45-68.
- VII. Kilpatrick, J. (2020). Problem solving in mathematics education: From the past to the future. *The Journal of Mathematical Behavior*, 59, 100782. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100782>
- VIII. Pestalozzi, J. H. (2009). *Cómo Gertrudis enseña a sus hijos* (Original publicado en 1801). Biblioteca Nueva.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons. Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



- IX. Santos-Trigo, M. (2021). *La resolución de problemas matemáticos: Avances y perspectivas en la era digital*. Editorial Trillas.
- X. Schoenfeld, A. H. (2022). Mathematical problem solving: Years of progress, ongoing challenges. *ZDM – Mathematics Education*, 54(2), 243-255. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01344-w>
- XI. Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840272>
- XII. Sfard, A. (2023). Commognitive research on mathematical thinking: Ten years later. *Educational Studies in Mathematics*, 112(2), 189-207. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10198-1>
- XIII. Vergnaud, G. (2013). *El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas*. Trillas.
- XIV. Vergnaud, G. (2021). *Teoría de los campos conceptuales y desarrollo cognitivo*. Ediciones Octaedro.
- XV. Wilhelmi, M. R., & Font, V. (2024). Didactic suitability of mathematical instructional processes in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 49(3), 412-430. <https://doi.org/10.1080/03043797.2024.2312014>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS ÉTICOS Y CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

El autor declara que este manuscrito es original y no se ha enviado a otra revista. El autor es responsable del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios, conflictos de interés ni éticos.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons. Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)