

DUALIDAD EJEMPLAR-TIPO EN EL ANÁLISIS Y EN LA EVALUACIÓN DE ARGUMENTOS

Argument analysis and evaluation by example-type duality

Abaurrea^a, J., Lasa, A.^{a, b} y Wilhelmi, M. R.^{a, b}.

^aUniversidad Pública de Navarra, ^bInstitute for Advanced Materials and Mathematics (INAMAT²)

Resumen

En el Enfoque ontosemiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos (EOS), los argumentos son un elemento primario para describir las prácticas operativas y discursivas. Su descripción y clasificación es de interés actual, pero su análisis, y sobre todo su evaluación, sigue siendo problemáticos. En este trabajo se toma como punto de partida la dualidad ejemplar-tipo y se toman elementos teóricos de la Teoría de la Argumentación para articular un marco que facilite el análisis de los argumentos empleados en la resolución de una tarea. A continuación, se analizan las respuestas dadas por una muestra de 16 docentes de secundaria en formación inicial a una tarea argumental. Se observa que los elementos dialécticos y retóricos enriquecen procesos de argumentación en una tarea de geometría plana con solución algebraica transcendente, cuya estructura lógica no es evidente de resolver.

Palabras clave: Argumentación, EOS, lógica, dialéctica, retórica.

Abstract

In the Ontosemiotic Approach to Mathematical Knowledge and Instruction (OSA), arguments are a primary element for describing operational and discursive practices. Its description and classification is of current interest, but its analysis, and above all its evaluation, remains problematic. This work takes as its starting point the example-type duality and theoretical elements of the Theory of Argumentation are taken to articulate a frame that facilitates the analysis of the arguments used in the resolution of a task. Finally, we use it to analyse the responses given by a sample of 16 secondary school teachers in initial training to an argumentation task. We conclude that dialectical and rhetorical elements enrich the argumentation processes, in a plane geometry task with transcendent algebraic solution whose logical structure is not obvious to solve.

Keywords: Argumentation, OSA, logic, dialectic, rhetoric.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Enfoque ontosemiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos (EOS) constituye un marco teórico fundamentado en una perspectiva de carácter antropológico (Godino, Batanero y Font, 2007). Desde este enfoque, los argumentos se entienden como enunciados cuya finalidad es explicar, comprobar o justificar la validez de proposiciones. Tanto los argumentos como las proposiciones y los procedimientos se consideran objetos matemáticos primarios, junto con el lenguaje, los conceptos-definición y las situaciones. En conjunto, estos seis tipos de objetos proporcionan una primera base para analizar la actividad operativa y discursiva que tiene lugar en el aula de matemáticas.

En términos generales, los argumentos se suelen dividir en inductivos y deductivos; sin embargo, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esta clasificación resulta insuficiente. En la actividad matemática también intervienen otros tipos de razonamientos, como los *abductivos*, *analógicos* o *metafóricos* (Arce y Conejo, 2023; Bosch et al., 2024; Molina et al., 2019; Rondero y Font, 2015).

En un contexto clásico, el *medio material* (Brousseau, 2002) empleado en la actividad suele implicar argumentos identificados como inductivos o deductivos. Sin embargo, la tecnología aporta herramientas que no se ajustan propiamente a esta dicotomía inductivo-deductivo. Un ejemplo es el uso de recursos de geometría dinámica, que va más allá del simple razonamiento inductivo basado en casos particulares, ya que permite generar rápidamente una gran cantidad de ejemplos o construir figuras que se pueden mover con lo que se generan un número ilimitado de figuras que mantienen determinadas propiedades previamente establecidas como modelo de una clase. En este contexto, la ausencia de contraejemplos durante la manipulación del modelo dinámico suele resultar suficiente para que el alumnado considere válido un determinado enunciado (Lasa y Wilhelmi, 2013; Lasa, 2015). Asimismo, hay softwares de geometría dinámica que demuestran automáticamente teoremas, estableciendo la validez lógica de una proposición al verificarla en un número limitado de casos (Botana et al., 2015).

Estos modelos de argumentación generan una estructura didáctica de carácter dialógico, en la que el profesorado analiza y debate los razonamientos junto con el alumnado, apoyándose en una *teoría implícita de referencia* (Lasa et al., 2017). De esta manera, aunque en un aula de matemáticas una propiedad se compruebe solo en un número reducido de casos, la argumentación no puede considerarse inductiva, ya que se fundamenta en una teoría implícita que respalda el razonamiento según el siguiente silogismo.

$$A \subset B, \forall x \in A, P(x) \rightarrow \forall x \in B, P(x)$$

Es decir, si para un conjunto finito A, sus elementos cumplen una cierta propiedad P, entonces la teoría implícita justifica que los elementos de B (con A contenido en B), cumplen también la propiedad P, es decir, garantiza la ausencia de contraejemplos en B.

En un estudio previo, Abaurrea y Lasa (2025) diseñan una situación didáctica que avanza desde nociones de linealidad, proporcionalidad y geometría plana, hacia una teoría implícita en trigonometría que integra elementos de covariación en la modelización algebraica de la solución. El medio material GeoGebra y la secuencia de la actividad basada en modelos de *exploración* y de *ilustración* (Lasa y Wilhelmi, 2013) tiene la potencialidad de facilitar el cambio de una teoría implícita por otra que facilite la revelación de argumentaciones falaces. Así, se encuentran medios mejor adaptados al análisis y evaluación de procesos de argumentación.

En este trabajo las cuestiones de investigación son:

[1] ¿Se puede generar un marco de *análisis* de la argumentación? En este caso, ¿cuáles serían los elementos de la argumentación susceptibles de analizar?

[2] ¿Se puede generar un marco de *evaluación* de la argumentación? En este caso, ¿difiere un modelo de análisis de un modelo de evaluación de una argumentación?

La primera hipótesis que se quiere contrastar se refiere al análisis de la argumentación, según la cual el análisis de los elementos *dialécticos*, *retóricos*, *lógicos* y *deductivos* del argumento permiten caracterizar la argumentación dentro de la dualidad ejemplar-tipo. El fundamento de base de esta hipótesis es que la dualidad ejemplar-tipo, que tiene asociados los procesos de particularización y generalización, permite la caracterización de un modelo de argumentación que tiene en cuenta no solo los elementos *lógicos* y *deductivos*, sino también los *dialécticos* y *retóricos*.

La segunda hipótesis que se quiere contrastar consiste en que una evaluación puramente *lógica* o *deductiva* (basada, por ejemplo, en la observación del nivel de algebrización mostrado durante la argumentación), genera en el profesorado sesgos negativos que llevan a considerar como incorrectas muchas argumentaciones. El origen de este sesgo es la interpretación de argumento como sinónimo de *demostración*.

Con el fin de dar respuesta a estas preguntas, se ha pilotado la actividad con una muestra de 16 docentes de secundaria en formación inicial (DFI) durante el curso 2025/2026. Se presentan a continuación los esquemas de análisis y de evaluación de la argumentación, con el objetivo de identificar elementos argumentales que permitan generar dicho marco de análisis y evaluación.

MARCO TEÓRICO

Al aplicar la dualidad ejemplar-tipo al elemento primario *argumento*, se tiene que una argumentación particular de un individuo en un contexto escolar constituye un ejemplar de un tipo de argumento. De esta manera, el funcionamiento y gestión de estos argumentos quedan supeditados a la dualidad de los procesos de particularización y generalización.

En Teoría de la Argumentación (Bermejo-Luque, 2014; Bordes, 2018), un argumento no lo constituye únicamente su categoría lógica (inductivo, deductivo, abductivo, etc.). El argumento queda también caracterizado por el empleo de elementos dialécticos, que rigen las normas según las cuales se articulan las interacciones entre los individuos que participan en el intercambio de argumentos y de elementos retóricos, que articulan el propio proceso de comunicación. Así, en el caso de una argumentación escolar, se trata de normas que rigen las interacciones entre los individuos que conforman el medio didáctico: estudiantes y docente.

Al concretar el campo de acción de la Teoría de la Argumentación a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, se puede dar el caso de considerar como válido únicamente aquel que contiene un cierto nivel de algebrización o de uso de lenguaje considerado *generalizado*. Se daría entonces una disfunción entre el análisis y la evaluación del argumento. Por un lado, no todo el alumnado tiene una formación matemática suficiente que le permita argumentar de manera deductiva. Por otro lado, si se pone el foco de la evaluación en la resolución algebraica del problema, esta evaluación eclipsa un análisis complejo de la propia argumentación, la cual contiene, como se ha dicho, elementos dialécticos y retóricos. Los elementos dialécticos contemplan la manera en la que el alumnado gestiona el contexto de resolución de la tarea, las relaciones entre pares y con el profesorado, las expectativas de un sujeto sobre el otro, etc. Los elementos retóricos incluyen la propia explicación del problema y su solución.

Tabla 1

Dualidad ejemplar-tipo en elementos argumentales

EJEMPLAR	↔	TIPO
Dialéctica, pragmática, retórica		Lógica estándar
Argumento como proceso		Argumento como producto
Definición funcional de argumento		Definición formal de argumento
No es una demostración		Es una demostración
Dependiente de la disciplina		Es universal

La identificación del componente lógico del argumento facilita catalogar el mismo en su *tipo*. Sin embargo, evaluar un argumento únicamente por su pertenencia a un *tipo de argumento* deriva en una evaluación de tipo dicotómica: si el argumento es deductivo y contiene un cierto nivel de algebrización, se toma por “correcto”; en caso contrario, se toma por “incorrecto”. En este caso, las argumentaciones de tipo inductivo, abductivo, mediante asistencia de medios tecnológicos, etc., corren el riesgo de ser consideradas incorrectas, independientemente del análisis que se haga de los matices del argumento.

Por lo tanto, el análisis y la evaluación de un argumento se realiza sobre un ejemplar y ello obliga irremediabilmente a tomar en consideración el contexto en el que el sujeto argumenta. En concreto, hay que tener en consideración que el proceso de la argumentación no es una demostración matemática estándar, al contrario, es funcional y dependiente de la disciplina en la que se trabaja. El

procedimiento se basa en elementos dialécticos que tienen que ver con las normas que rigen el proceso de enseñanza y aprendizaje, y se expresa en forma de un proceso de comunicación.

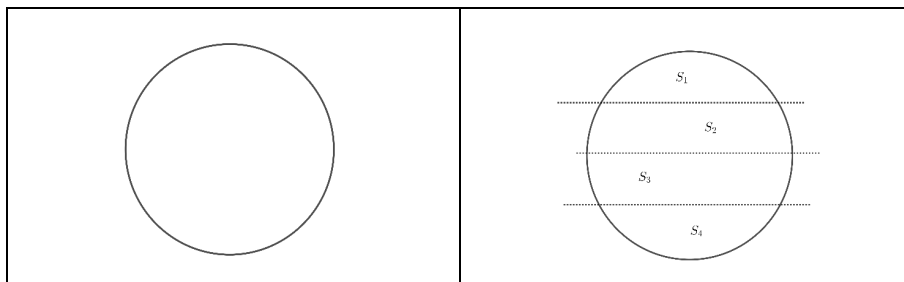
MÉTODO

Se parte de un problema de geometría plana fácil de enunciar, pero cuya resolución requiere de cierta complejidad argumentativa (Abaurrea y Lasa, 2025):

“Se quiere partir un círculo en 4 partes de igual superficie, mediante líneas paralelas. ¿Cómo deberías trazar dichas líneas?”

Figura 1

Tarea inicial



Por simetría, una de las líneas coincide con un diámetro de la circunferencia. De la modelización algebraica de la tarea inicial, se llega a la siguiente ecuación trigonométrica, donde la incógnita representa la distancia al diámetro de la circunferencia a la que deben pasar cada una de las otras dos líneas paralelas:

$$\sin(2x) + 2x = \frac{\pi}{2}$$

16 docentes de secundaria en formación inicial (DFI) contestan a un cuestionario en dos partes:

- *Parte 1.* Los DFI argumentan su respuesta mediante una secuencia de tareas en soporte de lápiz y papel. En primer lugar, realizan la división a mano alzada. A continuación, discuten el efecto de la condición “líneas paralelas”, puesto que al eliminar dicha condición se obtiene una *solución de control* de la actividad mediante cuatro sectores circulares, lo que permite caracterizar los errores esperados en el alumnado de Educación Secundaria. Exploran la situación nuevamente mediante cortes de tijera en papel, y terminan por obtener esquemáticamente una resolución algebraica sobre papel.
- *Parte 2.* Los DFI acceden al libro GeoGebra de la situación⁴ y avanzan en la argumentación con una colección de modelos dinámicos de exploración, ilustración y validación. Los modelos integran registros geométricos y expresiones simbólicas de funciones, y ponen el énfasis en las nociones de covariación que emergen del problema. Finalmente, se requiere a los DFI que valoren la pertinencia de los modelos dinámicos que asisten a la argumentación del problema.

Se procede a analizar las producciones de los DFI mediante los elementos argumentales de la dualidad ejemplar-tipo descritos en la Tabla 1, que forman las categorías del análisis cualitativo. De la clasificación de la información obtenida se obtienen elementos que permiten generar un marco de análisis y evaluación de la argumentación.

⁴ Enlace al libro GeoGebra de la situación: <https://www.geogebra.org/m/nctdu54z>

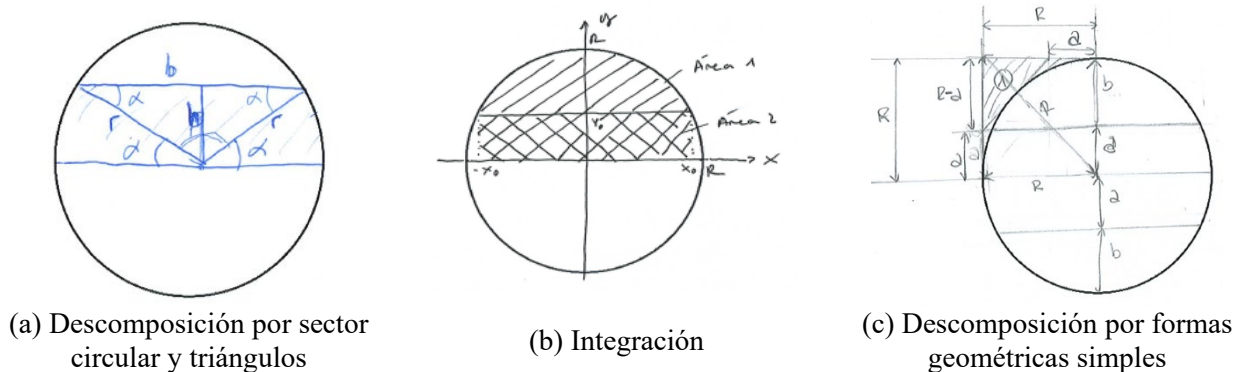
RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

Dos resoluciones algebraicas del problema aportadas por los DFI son correctas desde un punto de vista lógico o algebraico (Figura 2a). En ellas, se descompone la superficie comprendida entre el diámetro y la primera línea paralela en cuatro partes (dos sectores circulares y dos triángulos), y se argumenta que la suma de estas cuatro regiones debe igualar a la superficie de un cuarto de círculo. El diagrama explica en estos casos la forma de obtener el valor del ángulo α que determina, a su vez, el valor de la superficie. En tres casos, los DFI sugirieron una estrategia por integración (Figura 2b), indicando los parámetros que se deberían tener en cuenta a la hora de calcular la superficie para que esta coincidiera con un cuarto de círculo.

Las otras 10 propuestas (Figura 2c) sugieren diversas estrategias por descomposición en formas geométricas simples (cuadrados, triángulos o rectángulos), que permitirían obtener una solución aproximada con distintos grados de precisión. Un DFI no contesta a la cuestión y la deja en blanco.

Figura 2

Tipos de resolución del problema



Las resoluciones por descomposición en sectores circulares y triángulos (Figura 2a) y por integración (Figura 2b) muestran un nivel de desempeño algebraico *avanzado*, en el que destaca el uso de parámetros (Godino et al., 2015) en la modelización (Figura 3).

Figura 3

Argumentos algebraicos avanzados

$$\text{Área} = \frac{\pi r^2}{4} \Rightarrow \text{Sería la suma de los dos sectores circulares más el área del triángulo que se forma.}$$

$$\text{Área} = 2 \text{ Área} + \text{Área triángulo}$$

$$\text{Área sector} = \frac{\alpha}{2} r^2 + \text{Área triángulo} = \frac{b \cdot h}{2}$$

El triángulo lo podemos dividir en 2 triángulos rectángulos. De forma que $h = r \sin \alpha$ y $b = r \cos \alpha$.

Por tanto,

$$\text{Área} = \frac{\alpha}{2} r^2 + 2 \frac{r \cos \alpha \cdot r \sin \alpha}{2} =$$

$$\text{Área} = \frac{r^2}{2} (\alpha + 2 \cos \alpha \sin \alpha) = \frac{\pi r^2}{4}$$

$$\alpha + 2 \cos \alpha \sin \alpha = \frac{\pi}{2}$$

Lo sé que esto es una igualdad notable ffa (¿caso ángulo doble?)

(a) Descomposición por sector circular y triángulos

$$x^2 + y^2 = R^2 \quad y = \sqrt{R^2 - x^2} \text{ esta función define la parte superior de la circunferencia.}$$

Ecuación a resolver

$$\int_{-x_0}^{x_0} \sqrt{R^2 - x^2} dx - 2x_0 y_0 = \frac{\pi R^2}{4}$$

Área 1 Área 2 (esta parte de la circunferencia)

Hay que resolverla para obtener "y₀".

$$x_0^2 + y_0^2 = R^2 \rightarrow y_0 = \sqrt{R^2 - x_0^2}$$

Primero se puede tratar de obtener x_0 y después y_0 . Habría que usar algún método numérico.

(b) Integración

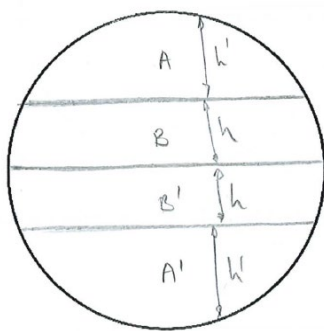
Desde un punto de vista *lógico*, las aproximaciones basadas en formas geométricas simples (Figura 2c) difícilmente se considerarían correctas. Sin embargo, los argumentos aportados por los DFI contienen asimismo elementos *dialécticos* y *retóricos*. Estos elementos permiten analizar el grado de ajuste de los argumentos a su campo de aplicación, como pueden ser, entre otros, la discusión sobre la corrección del resultado, la discusión sobre elementos curriculares, o el análisis de errores potenciales y sus causas.

Destacan los elementos argumentativos dependientes del *campo de aplicación*, en este caso, un contexto de formación inicial de docentes de secundaria. Por ello, son constantes los guiños al currículo y a la identificación de los conocimientos previos potenciales del alumnado de secundaria. Todo ello aporta un aire escolar a la argumentación, que rehúye de resultados matemáticos sofisticados. Se hace alusión a la noción de *variable didáctica* (Brousseau, 2002) para referirse a la supresión de condiciones en el enunciado, y a la vinculación de esta decisión con la activación de conocimientos previos del alumnado y a la obtención de una solución inicial de *control de la actividad*.

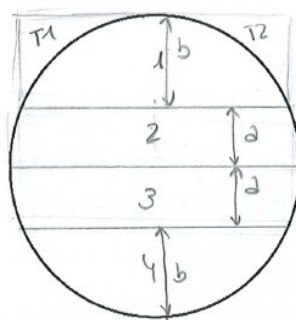
Dentro de los elementos *dialécticos*, se observa que la argumentación evoluciona en función de la comparación entre elementos geométricos básicos. Por ejemplo, en la respuesta inicial al problema aportada por los DFI a mano alzada sobre papel (Figura 4a), se argumenta que las distancias de las dos líneas paralelas a la diagonal (h), deben ser menores que las distancias de las líneas al exterior de la circunferencia (h'), es decir, $h < h'$, en función de la curvatura del círculo. Asimismo, se proponen diversas estrategias de aproximación por figuras geométricas elementales (destacan los triángulos, los cuadrados y los rectángulos), y se observa que el proceso de descomposición de la superficie es el motor del desarrollo de la argumentación (Figura 4b). El proceso deriva en el resultado de que la franja central debe tener necesariamente una superficie igual a $\pi r^2/4$. La comparación entre formas geométrica elementales se da también al solicitar a los DFI la justificación sobre una solución incorrecta aportada por un estudiante hipotético que aplica la proporcionalidad lineal en su respuesta, en la cual se compara el círculo con un cuadrado (Figura 4c). En este caso, la comparación entre formas geométricas planas permite argumentar, por contraejemplo, el origen de los errores esperados en el alumnado.

Figura 4

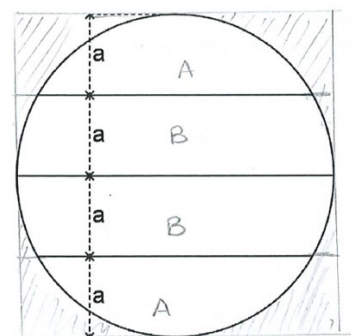
Elementos dialécticos en la argumentación



(a) “Las partes A y A’ tendrán una altura (h') mayor a las alturas de B y B’, porque en las partes A y A’ la anchura de la circunferencia va haciéndose más pequeña más rápidamente”



(b) “La superficie de cada una de las partes será $\pi r^2/4$, ya que la superficie de un círculo es πr^2 [...] Se podrían calcular las partes centrales simulando que son un rectángulo [partes 2 y 3] y un triángulo [partes 1 y 4].”

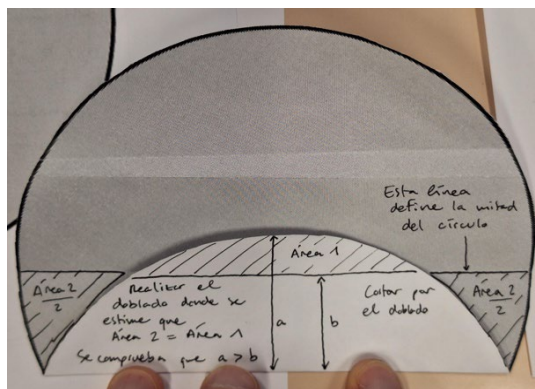


(c) “Esa respuesta sería correcta si se tratara de un cuadrado, pero como se ve en el dibujo hay parte del área del cuadrado que se queda fuera del círculo”

El recurso a la retórica aporta a un argumento elementos que captan la atención del lector y generan interés en la lectura del argumento. En la Figura 5, se observa el doblado en papel que propone un DFI para explorar la ubicación de la línea paralela al diámetro de la circunferencia, a partir de la cual se obtiene la solución al problema. El argumento permite visualizar la comparación entre superficies con cortes circulares difíciles de modelizar, pero que necesariamente deben tener misma área.

Figura 5

Elementos retóricos en la argumentación, mediante cortes de tijera en papel



CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS

La didáctica de la matemática avanza recientemente en la descripción y la clasificación de los diversos *tipos* de argumentos. La clasificación se realiza en función de la estructura lógica del argumento, donde la *definición formal* de argumento se considera como un producto final, similar a una demostración de carácter universal. Sin embargo, al considerar una argumentación particular como un *ejemplar*, se debe atender asimismo al *argumento como proceso*, de manera que en su análisis destacan su carácter funcional y disciplinar, en el cual se observan elementos dialécticos y retóricos. Por lo tanto, cualquier modelo para el análisis de argumentos matemáticos escolares debe tener en cuenta, además de los elementos propiamente lógicos del argumento, los elementos dialécticos y retóricos de estos, así como su adecuación al contexto de uso y a su campo de aplicación.

Una hipotética evaluación basada exclusivamente en el análisis lógico-deductivo de los argumentos empleados hubiera dado como resultado que, de las 15 propuestas argumentativas aportadas por los DFI, 10 habrían sido consideradas como incorrectas. Solamente 2 de las resoluciones algebraicas propuestas como solución al problema (aquellas que basan su argumento en la descomposición por sector circular y triángulos) y las 3 resoluciones por integración tienen el rigor de “demostración”. Las otras 10 propuestas (aproximación por formas geométricas elementales, que tienen en cuenta argumentos dialécticos o retóricos) no siguen una estructura lógico-deductiva. Si la evaluación del argumento no contempla su adecuación al campo de aplicación, éstas se considerarían como incorrectas.

La visión de argumento como “producto” debe ser complementada con la visión de argumento como “proceso”. Los *argumentos-tipo* son universales, pero la práctica docente requiere de argumentos accesibles y adecuados a su campo de aplicación. Estos *ejemplares* de argumento cumplen un propósito pragmático dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. De hecho, son un paso necesario previo a la observación de propiedades estructurales o de generalización. En el caso de los DFI, sus argumentos buscan la manera de movilizar y de articular contenidos propiamente curriculares, y tratan de integrar en dichos argumentos nociones didácticas aplicadas a la práctica docente.

En conclusión, la lógica formal distingue entre argumentos “válidos” e “inválidos”. Sin embargo, la evaluación de un argumento debe contemplar los elementos que caracterizan su campo de aplicación

y su adecuación al contexto argumentativo. Es decir, entre aquellos que permiten evolucionar los conocimientos del alumnado hacia el significado institucional pretendido, de aquellos que incurren en falacias argumentales.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del Proyecto de Investigación dirigido por Jóvenes Investigadores “La argumentación matemática en la era del software”, código de referencia PJUPNA2025-11907, aprobada mediante Resolución n.º 2393/2024 de 15 de octubre por el Vicerrector de Investigación de la UPNA.

Referencias

- Abaurrea, J. y Lasa, A. (2025). Ruptura de la linealidad mediante GeoGebra: Construcción de una teoría implícita en trigonometría. En J.M. Dos Santos (Ed.), *Actas del II Congreso Internacional de GeoGebra*.
- Arce, M. y Conejo, L. (2023). Comportamientos de estudiantes para maestro al enunciar razonamientos abductivos. En C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo, E. y P. Ivars (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp. 139–146). SEIEM. <https://www.seiem.es/publicaciones>
- Bermejo-Luque, L. (2014). *Falacias y argumentación*. Plaza y Valdés Editores.
- Bordes, M. (2018). *Las trampas de Circe: Falacias lógicas y argumentación informal*. Cátedra.
- Bosch, M., Gutiérrez, A. y Llinares, S. (2024). Mapeando la investigación española en educación matemática. En N. Adamuz-Povedano, E. Fernández-Ahumada, N. Climent y C. Jiménez-Gestal (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVII* (pp. 51-94). SEIEM. <https://www.seiem.es/publicaciones>
- Botana, F., Hohenwarter, M., Janicic, P., Kovacs, Z., Petrovic, I., Recio, T. y Weitzhofer, S. (2015). Automated Theorem Proving in GeoGebra: Current Achievements. *Journal of Automated Reasoning*, 55(1), 39-59. <https://doi.org/10.1007/s10817-015-9326-4>
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des Mathématiques*, 1970–1990. Springer. <https://doi.org/10.1007/0-306-47211-2>
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The Ontosemiotic approach to research in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 39, 127-135. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Godino, J. D., Neto, T., Wilhelmi, M. R., Aké, L. P., Etchegaray, S. y Lasa, A. (2015). Niveles de algebrización de las prácticas matemáticas escolares. Articulación de las perspectivas ontosemiótica y antropológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 117–142. <https://doi.org/10.35763/aiem.v1i8.105>
- Lasa, A. y Wilhelmi, M. R. (2013). Use of GeoGebra in explorative, illustrative, and demonstrative moments. *Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo*, 2(1), 52-64. <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/15160>
- Lasa, A. (2015). *Jarduera matematikoa eredu dinamikoen laguntzaz*. Udako Euskal Unibertsitatea.
- Lasa, A., Wilhelmi M. R. y Abaurrea, J. (2017). El problema de la argumentación: una aproximación desde el EOS. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M.M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html>
- Molina, O., Font, V. y Pino-Fan, L. (2019). (2019). Estructura y dinámica de argumentos analógicos, abductivos y deductivos: un curso de geometría del espacio como contexto de reflexión. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(1), 93-116. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2484>
- Rondero, C. y Font, V. (2019). Articulación de la complejidad matemática de la media aritmética. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(2), 29–49. Disponible en: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1386>