






El debate académico como estrategia de aprendizaje de competencias STEAM

Academic debate as a STEAM competences' learning strategy

-  **Dra. Noelia Morales-Romo** es profesora-investigadora de la Universidad de Salamanca (España) (<https://ror.org/02f40zc51>) (noemo@usal.es) (<https://orcid.org/0000-0002-0048-2607>)
-  **Dra. Beatriz Morales-Romo** es profesora-investigadora de la Universidad de Salamanca (España) (<https://ror.org/02f40zc51>) (bemor@usal.es) (<https://orcid.org/0000-0002-2793-7034>)
-  **Dra. María José Hernández-Serrano** es profesora-investigadora de la Universidad de Salamanca (España) (<https://ror.org/02f40zc51>) (mjhs@usal.es) (<https://orcid.org/0000-0003-3818-993X>)

Recibido: 29/09/2025 / **Revisado:** 13/03/2026 / **Aceptado:** 05/05/2026 / **Publicado:** 1/07/2026

Resumen

El enfoque STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) ha permanecido alejado de ámbitos como las ciencias de la educación. Sin embargo, resulta fundamental su incorporación, dada su influencia en la formación de futuras generaciones y su fuerte feminización. Este estudio pretende contribuir al desarrollo de la formación del profesorado mediante la alfabetización digital y la educocomunicación, empleando para ello la metodología del debate académico.

Se utilizó una metodología cualitativa basada en investigación-acción, implementada en un proyecto de innovación docente desarrollado en tres campus universitarios, con la participación de seis docentes y nueve materias. Los datos fueron recabados a través de cuatro grupos de discusión con estudiantes y observación sistemática por parte de los docentes. El análisis permitió identificar aprendizajes, competencias y predisposiciones en los estudiantes.

Los resultados evidencian un alto nivel de motivación del alumnado, una mejora significativa en habilidades comunicativas, pensamiento crítico, alfabetización digital y aproximación al ámbito STEAM, así como una valoración positiva del debate como estrategia de aprendizaje activo.

Se concluye que el debate académico constituye una metodología eficaz y transferible para la adquisición de competencias STEAM en titulaciones educativas, con un potencial aún infrutilizado en la educación superior y con relevantes implicaciones para la formación docente y la innovación pedagógica.

Palabras clave: debate académico, innovación pedagógica, STEAM, alfabetización digital, formación docente, educación superior

Abstract

The STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) has remained largely absent from fields such as educational sciences. However, its integration is essential, given its influence on the education of future generations and the high proportion of women in these fields. This study aims to contribute to this end by focusing on the training of future teachers through digital literacy and educocommunication, using the methodology of academic debate.

A qualitative methodology based on action research was employed, implemented in a teaching innovation project carried out across three university campuses, involving six lecturers and nine subjects. Data were collected through four focus groups with students and systematic observation by the lecturers. The analysis enabled the identification of learning outcomes, skills and dispositions among the students.

The results show a high level of student motivation, a significant improvement in communication skills, critical thinking, digital literacy, and approach to STEAM, as well as a positive assessment of debate as an active learning strategy.

It is concluded that academic debate constitutes an effective and transferable methodology for the acquisition of STEAM skills in educational qualifications, with potential that remains underutilised in higher education and relevant implications for teacher training and pedagogical innovation.

Keywords: academic debate, pedagogical innovation, STEAM, digital literacy, teacher training, higher education.

1. Introducción

El contexto actual plantea una serie de retos para la enseñanza universitaria en general y para la formación de futuros y futuras docentes en particular. Entre estos desafíos destaca la necesidad de incorporar enfoques pedagógicos que permitan desarrollar competencias científicas, tecnológicas, comunicativas y críticas en contextos formativos tradicionalmente alejados del ámbito STEAM.

Frente a lo que parte del imaginario social pueda considerar, el enfoque STEAM no se circunscribe únicamente a áreas asociadas a las ciencias experimentales, sino que resulta especialmente pertinente en disciplinas como la educación, donde la formación competencial del profesorado condiciona de forma directa la calidad, equidad y orientación futura de los procesos educativos.

El Informe de Comisión sobre la Enseñanza de las Ciencias para el Futuro de Europa alertaba a principios de siglo sobre un descenso del interés por el ámbito científico entre el alumnado. Estudios posteriores como el de Ospina (2018) confirman la persistencia de esta dinámica. No obstante, la mayor parte de los estudios se han centrado en etapas previas a la universidad o en titulaciones científicas, existiendo una menor atención a la formación inicial del profesorado y a las metodologías empleadas para aproximar el enfoque STEAM a este colectivo.

La progresiva digitalización de todos los ámbitos sociales ha traído consigo la aparición de nuevos procesos, sistemas, retos y necesidades. Frente a este cambio social las universidades como instituciones de educación superior tienen ante sí el desafío de diseñar e implementar una formación no solo destinada a responder a las demandas digitales y mejorarlas, al tiempo que fomenta una actitud crítica y reflexiva ante ellas. Algunos grados universitarios como los vinculados al sector educativo tienen una responsabilidad aún mayor por su carácter de formadores de quienes serán actores sociales de una escolarización que tendrá un gran impacto social en las generaciones futuras.

La alfabetización mediática y digital constituye una demanda para todos los grupos etarios, aunque con los correspondientes ajustes en función de necesidades, contexto, conocimientos previos, entre otros elementos. La pandemia supuso un punto de inflexión en el trabajo online evidenciando numero-

sas carencias vinculadas a las competencias digitales (Salaverría et al., 2020) a nivel macrosocial, en un nivel intermedio meso (centros educativos) y también en un nivel individual o micro. Las necesidades no eran exclusivamente de alfabetización digital, sino que se detectaron déficits vinculados a habilidades blandas y de pensamiento crítico (Pérez, 2022).

Desde estas premisas, el enfoque STEAM está directamente vinculado al desarrollo de competencias clave como la alfabetización digital, el análisis crítico de la información, la resolución de problemas complejos, la creatividad aplicada y la comunicación eficaz, todas ellas fundamentales en el contexto de la edu-comunicación. Esta interrelación refuerza el carácter interdisciplinar, ya que integra las dimensiones tecnológica, cognitiva y social en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, este consenso teórico no se traduce con la misma claridad en la evidencia empírica. La literatura sigue mostrando una presencia limitada de experiencias sistematizadas que combinen alfabetización mediática, enfoque STEAM y metodologías activas en la formación inicial del profesorado. Más concretamente, son escasos los trabajos que exploran el debate académico como estrategia pedagógica en titulaciones educativas. Esta ausencia resulta llamativa si se considera su potencial para promover la argumentación, la reflexión crítica o el aprendizaje cooperativo, dimensiones especialmente relevantes en la formación docente.

A partir de estas lagunas, el presente estudio sitúa su problema de investigación en la todavía débil integración de competencias STEAM en la formación inicial del profesorado cuando se emplean metodologías activas y reflexivas. Esta cuestión adquiere una especial relevancia en titulaciones feminizadas, históricamente más alejadas del ámbito científico-tecnológico. Partiendo de estas carencias, el estudio plantea como problema de investigación la débil integración de competencias STEAM en la formación inicial del profesorado mediante metodologías activas y reflexivas, especialmente en titulaciones feminizadas y tradicionalmente alejadas del ámbito científico-tecnológico. En este marco, se propone como objetivo general analizar el potencial del debate académico como metodología innovadora para el desarrollo de competencias STEAM en estudiantes universitarios de educación. De manera más específica, se pretende examinar en qué medida esta

estrategia contribuye al desarrollo del pensamiento crítico, la alfabetización mediática y digital, las habilidades comunicativas y una aproximación reflexiva al propio campo STEAM.

1.1 Desafíos y respuestas de las universidades en el contexto actual

Este trabajo parte de la idea de que la educación universitaria española y mundial se enfrenta hoy a un escenario rápidamente cambiante, condicionado por intensas transformaciones sociales, tecnológicas y sociales. Este contexto obliga a replantear la formación universitaria. Ya no se trata únicamente de transmitir contenidos especializados, sino de favorecer el desarrollo de competencias que permitan interpretar críticamente la realidad y un óptimo desarrollo en entorno cambiantes.

Hernández-Serrano y Muñoz-Rodríguez (2020) denotan la falta de interés de los estudiantes de Educación Secundaria hacia las disciplinas académicas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEAM) y consideran como posible factor explicativo el uso de pedagogías docentes tradicionales apoyadas en dinámicas expositivas monopolizadas por la figura docente. Este hallazgo resulta especialmente relevante para la formación inicial del profesorado, ya que pone de relieve la necesidad de repensar las metodologías docentes empleadas en la universidad si se pretende transformar las prácticas educativas futuras.

Esta línea evidencia la idoneidad de emplear metodologías innovadoras alineadas con la temática STEAM. Recientes experiencias ofrecen nuevos modelos de enseñanza con excelentes resultados en matemáticas (Ledezma et al., 2024).

El interés del ámbito educativo por la comunicación digital y el desarrollo de las destrezas críticas no es nuevo. A finales de la década de 1970 surgió el enfoque de la educomunicación, impulsado por la UNESCO, que reconoce a los medios de comunicación como agentes activos en los procesos de creación y de percepción de contenidos. Según Aguaded et al. (2022), la principal función de la educomunicación es promover una ciudadanía más crítica y activa que posibilite una participación responsable y un pensamiento crítico. Según Van Dijck (2016) sería necesario el hábito de cuestionar la información recibida en el marco de la cultura de la conectividad, así como la

no neutralidad de los medios de comunicación, las redes sociales y otros agentes individuales que transmiten contenido. La educomunicación proporciona instrumentos para comprender y minimizar los riesgos de la producción transmedia impulsando una reflexión y capacidad autocrítica a nivel individual y grupal (Kaplún, 2010). El desarrollo de este proyecto vincula estos instrumentos con un análisis crítico de distintas fuentes de información, la reflexión sobre el uso responsable del entorno digital frente a la desinformación y distintas competencias para un consumo y producción responsable de información.

Existen precedentes que señalan que el ámbito educativo proporciona contextos democráticos para fomentar una actitud crítica y consciente de las consecuencias del consumo de información y servicios digitales, así como de los peligros y riesgos de la cara más dañina de la desinformación o los discursos de odio (Morales-Romo et al., 2023). Este potencial educomunicador es puntualizado por Coe y Yeung (2019) quienes ponen el foco en la producción cultural de los sistemas educativos y en su relación con los mercados económicos y culturales.

La vinculación entre educomunicación y STEAM ha sido explorada en trabajos como los de Mateo y Arroyo (2020) y Diego-Mantecón et al. (2021). No obstante, las necesidades detectadas en este sentido ponen de manifiesto la importancia de intensificar los esfuerzos dirigidos a integrar la educomunicación en los procesos de aprendizaje STEAM. En esta línea, se propone fortalecer la implementación de metodologías activas que favorezcan el desarrollo de competencias clave (Peña-Acuña, 2022; Marcos Salas et al., 2020), en consonancia con las recomendaciones de organismos internacionales como la OCDE (2023). Sin embargo, estas propuestas no siempre se articulan de manera explícita con el enfoque STEAM ni con la alfabetización mediática, lo que limita su impacto formativo. La integración de la educomunicación en el aprendizaje STEAM permite no solo comprender los contenidos científicos, sino también analizar críticamente sus representaciones, usos y consecuencias sociales.

En consecuencia, la integración de competencias STEAM y educomunicativas, además de responder a una necesidad formativa, constituye un marco de desarrollo de una ciudadanía digital crítica reforzando metodologías activas como el debate académico.

1.2 Brecha de género y STEAM

Abundan los estudios y datos que certifican que las titulaciones STEAM cuentan con una importante infrarrepresentación femenina (Sáinz, 2017; Reinking y Martin, 2018). Las motivaciones para la elección de los estudios universitarios a desarrollar no son simples ni unívocas. Akosah-Twumasi et al. (2018) realizan un análisis de 30 investigaciones sobre este objeto de estudio e identifican tres grupos de factores clave en dicha elección: intrínsecos (características personales, expectativas), extrínsecos (salario, prestigio, calidad laboral) e interpersonales (influencias de familia, grupos de pares y docentes). Por su parte, Rodríguez-Muñoz et al. (2019) se centraron en factores intrínsecos y extrínsecos, enfatizando la mayor influencia de los primeros.

Frente a la alta masculinización de las titulaciones STEAM (Tellhed et al., 2017), los estudios de educación muestran una fuerte feminización, intensificada a medida que se desciende en el nivel educativo. Esto supone una segregación horizontal en la formación que tiene un impacto social. Esta división no solo condiciona las trayectorias académicas y profesionales, sino también la transmisión y legitimación del conocimiento científico en el sistema educativo.

En consecuencia, podemos deducir que hay una clara brecha de acceso a las titulaciones STEAM para las mujeres. Además, diversos estudios señalan que las mujeres que acceden a carreras STEAM deben enfrentar obstáculos específicos, como la falta de referentes femeninos, sesgos de género y desigualdades laborales persistentes (Botella et al., 2019), lo que no favorece un efecto llamada para otras mujeres. Estas dinámicas refuerzan la necesidad de intervenir desde la formación inicial del profesorado, entendida como un espacio estratégico para la deconstrucción de estereotipos y la promoción de una cultura científica inclusiva.

Otro elemento explicativo lo constituyen los roles y estereotipos de género. Según Jackson et al. (2014), los hombres son más proclives a respaldar los estereotipos sobre mujeres en carreras STEAM, de lo que se deduce que dichos estereotipos impactan negativamente en la formación, el acceso al mercado laboral, la promoción y la estabilización laborales de mujeres en dichas áreas de conocimiento. Más allá de

los aspectos estrictamente formativos y laborales, si nos adentramos en otros elementos como el entorno digital, las brechas de género y las necesidades formativas siguen siendo una constante. Un análisis de los canales de comunicación científica sobre titulaciones STEAM en YouTube contabilizó 391 canales de los que menos del 10 % estaban dirigidos por mujeres (Amarasekara y Grant, 2019).

Es relevante constatar que la brecha se construye desde las etapas de escolarización más tempranas y de ahí la importancia del abordaje desde la Educación Infantil, tal y como sostiene la revisión sistemática elaborada por Briñez et al. (2025). Esta construcción continúa en etapas posteriores, pero las investigaciones existentes no encuentran consenso a la hora de determinar si las expectativas y limitaciones de género en áreas STEAM aumentan o no a medida que lo hace en nivel educativo. Mientras que Grañeras et al. (2022) sostienen que la brecha se consolida con el avance de etapas de escolarización, otros consideran que la existencia de factores sociales y experiencias propias pueden condicionar un cambio en esta tendencia (Rivera et al., 2025; Baldeón et al., 2020).

El estado de la cuestión plantea, en consecuencia, importantes retos para los futuros docentes, quienes pueden desempeñar un papel clave en la deconstrucción de prejuicios y estereotipos de género en relación con las áreas STEAM. En este contexto, el proyecto que se presenta se inscribe en esta línea al proponer una metodología activa (el debate académico) para abordar el enfoque STEAM a un colectivo universitario altamente feminizado, contribuyendo tanto al desarrollo competencial como a la reflexión crítica sobre las desigualdades de género en el ámbito del conocimiento científico.

2. Metodología

El proyecto se ha apoyado en un enfoque cualitativo e interpretativo (Lüdke y André, 2017; Corbin y Strauss, 2008), conducente a facilitar la comprensión de procesos de aprendizaje, construcción de significados y predisposiciones de los estudiantes de titulaciones de educación. Más concretamente, se siguió un diseño de investigación-acción educativa orientada a la comprensión de prácticas sociofor-

mativas (Thiollent, 2025) focalizado en el debate académico. Este diseño permitió una observación sistemática en el aula, actuaciones pedagógicas y un análisis interpretativo por parte de alumnado y profesorado.

Siguiendo las directrices de estudios similares con profesorado en formación (Pascual-Arias y López-Pastor, 2024) se aplicaron estrategias de observación y registro sistemático de los debates, con el objetivo de analizar procesos de construcción de significados.

El objetivo general ha sido potenciar el debate académico como metodología innovadora para el aprendizaje de competencias STEAM entre los estudiantes de titulaciones de educación.

Este objetivo se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Aplicar el enfoque STEAM para valorar el uso de conocimientos en el mundo real.
- Incentivar la capacidad crítica y analítica respecto al ámbito STEAM.
- Desarrollar la adquisición de competencias y habilidades como la colaboración, el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas.
- Fomentar metodologías cooperativas que faciliten la creación de un ambiente de reflexión y conocimiento crítico sobre el conocimiento científico.
- Mejorar la alfabetización mediática y la educación.
- Enseñar estrategias comunicativas y de resolución de conflictos a través del intercambio y gestión de la información.
- Formar en un uso adecuado de la tecnología en la búsqueda y gestión de la información.

Estos objetivos se operacionalizaron a través de actividades específicas desarrolladas durante la preparación, implementación y evaluación de los debates, permitiendo su observación y análisis mediante las técnicas cualitativas descritas. En este sentido, algunos objetivos se concretan en dimensiones observables como el desarrollo argumentativo, la interacción comunicativa, la gestión de información y la participación activa en el aula.

Los participantes fueron estudiantes de titulaciones universitarias de educación pertenecientes a nueve asignaturas impartidas en tres campus,

con una participación voluntaria en los grupos de discusión (7-8 estudiantes por grupo). Las asignaturas involucradas pertenecen a ámbitos como la Didáctica General, la Sociología de la Educación o Métodos de Investigación, aportando un marco interdisciplinar coherente con el enfoque STEAM. La muestra presentó una sobrerrepresentación femenina coherente con la feminización estructural de estos estudios.

La recogida de datos se realizó mediante observación sistemática de los debates, registros docentes, evaluación mediante rúbrica y cuatro grupos de discusión, orientados por una guía semiestructurada centrada en la percepción del aprendizaje, la metodología y las competencias desarrolladas.

El análisis de la información se llevó a cabo mediante un proceso de codificación temática, combinando categorías deductivas derivadas de los objetivos del estudio (competencias STEAM, pensamiento crítico, alfabetización mediática, habilidades comunicativas) y categorías inductivas emergentes del discurso del alumnado.

Para garantizar el rigor cualitativo se aplicaron criterios de credibilidad y coherencia analítica, triangulando fuentes (estudiantes y docentes), técnicas (observación, evaluación y grupos de discusión) y momentos del proceso. Asimismo, la reflexividad del equipo investigador y el contraste interdocente permitieron minimizar sesgos interpretativos.

El procedimiento metodológico se estructuró en tres fases interrelacionadas: formación previa, implementación de los debates y recogida de información cualitativa

2.1 Formación metodológica

Con el fin de garantizar la adecuada implementación del proyecto, el equipo docente diseñó un plan formativo previo a su desarrollo, diseñado a partir de las reuniones de coordinación, con el objetivo de dotar al alumnado de los recursos conceptuales, técnicos y actitudinales necesarios para optimizar tanto los procesos como los resultados esperados.

Si bien el debate académico constituyó el eje sobre el que giró el proyecto, se concedió gran relevancia a los procesos formativos, de preparación y de análisis.

En una primera fase, el equipo docente diseñó e impartió una formación metodológica previa, enfocada a transmitir a los estudiantes herramientas conceptuales, argumentativas y de comunicación. Esta formación incluyó:

1. Instrucciones iniciales: el alumnado recibió orientaciones para el enfoque de las intervenciones orales que facilitaron la estructuración del discurso y la identificación de estrategias argumentativas.
Más que los resultados finales de la celebración de los debates, la piedra angular está constituida por los procesos de desarrollo y preparación en los que se han trabajado numerosas competencias y habilidades blandas.
2. Conceptualización y explicación de elementos argumentativos clave: pruebas, objeciones y falacias.
3. Normas y criterios para el debate: se ofrecieron una serie de pautas para garantizar y enriquecer el proceso de argumentación y contraargumentación y asegurar el cumplimiento de los objetivos pedagógicos. Algunos ejemplos son: evitar etnocentrismo, vincular las intervenciones con los objetivos y contenidos de las asignaturas, favorecer la claridad expositiva, favorecer la tolerancia y el respeto, practicar la crítica constructiva, cuidar la precisión del lenguaje y evitar prejuicios o estereotipos.
4. Modos de razonamiento: se facilitaron distintos tipos de argumentación para diversificar las estrategias discursivas del alumnado: sintomáticos, causales, analógicos y generales.
5. Alfabetización digital y educacional: se destinó una sesión por curso a la formación en selección y análisis crítico de información, identificación de fuentes fiables, uso de herramientas de inteligencia artificial y competencias vinculadas a la gestión digital del conocimiento.

2.2 Procedimiento de intervención y recogida de datos

En la segunda fase se desarrollaron los debates académicos como técnica de aprendizaje, integrados en las distintas asignaturas. Cada grupo-clase se organizó en equipos de trabajo que participaron en debates públicos en el aula, con temáticas vinculadas al ámbito STEAM y a problemáticas educativas contemporáneas:

- La tecnología ¿contribuye a la mejora del ser humano?
- Técnicas cuantitativas vs cualitativas de investigación social.
- La formación científica en la escuela: ¿una asignatura pendiente?
- Inteligencia artificial: ¿aliada o enemiga de la docencia y el conocimiento?
- Mérito, prestigio, poder y remuneración: ¿es justa la diferencia de las profesiones STEAM?
- La irrupción de las TIC en la enseñanza: ¿revolución o simple mejora pedagógica?
- Feminización docente y masculinización STEAM: luces y sombras

Alfabetización digital y mediática en los centros educativos: ¿panacea o realidad?

La selección de las temáticas se realizó a partir de tres criterios: su vinculación con competencias STEAM y problemáticas educativas contemporáneas, su potencial para generar controversia argumentativa y pensamiento crítico, y su conexión con los contenidos curriculares de las asignaturas implicadas. Este proceso fue consensuado por el equipo docente en las sesiones de coordinación previas.

Se utilizó la plataforma institucional de Moodle, desde la cual se realizó la convocatoria e inscripción de los debates.

La organización de la dinámica se estableció de la siguiente forma: cada grupo-clase se dividió en ocho equipos de trabajo, correspondiendo a cada uno la participación en dos debates públicos celebrados en el aula. Se expone a continuación la distribución por grupos.

Figura 1. Distribución de grupos de trabajo y debates



Nota. Ejemplo el debate 1 lo realizarán los grupos 1 y 2. El debate 2 los grupos 5 y 6, y así sucesivamente.

La dinámica de los debates siguió una estructura temporal común, que incluía presentación de posiciones, intercambio argumentativo, intervención del público, conclusiones y evaluación.

Si bien el producto final lo han conformado la celebración de los 8 debates en las distintas materias y cursos implicados, el proceso previo se considera fundamental en la consecución de objetivos. En dicha preparación se trabajó con la metodología del flipped learning o clase invertida, facilitando materiales, ofreciendo ayuda y orientación a través de tutorías y formación.

La recogida de información se realizó mediante diversas técnicas cualitativas, con el fin de captar tanto los procesos como las percepciones de los participantes. Estas técnicas incluyeron:

- Observación sistemática de las sesiones de debate.
- Registros y valoraciones docentes recogidas mediante diarios de campo estructurados con sistematización de observaciones sobre criterios de evaluación.
- Evaluación del desempeño mediante una rúbrica consensuada.
- Cuatro grupos de discusión compuestos por 7-8 estudiantes, guiados por una guía

semiestructurada centrada en la valoración de la metodología, el aprendizaje percibido, las competencias desarrolladas y las dificultades encontradas.

2.3 Análisis de datos y herramientas de evaluación

El análisis de la información se llevó a cabo mediante un proceso de análisis cualitativo de tipo temático, combinando categorías deductivas, derivadas de los objetivos del estudio (competencias STEAM, pensamiento crítico, alfabetización mediática, habilidades comunicativas), y categorías inductivas emergentes a partir del discurso del alumnado.

Los datos fueron tratados mediante un proceso de codificación abierta, categorización axial y agrupamiento posterior en las dimensiones de análisis emergente.

El rigor metodológico fue favorecido mediante la validación a través de la triangulación de los datos (Terán et al., 2022):

- Triangulación de fuentes (estudiantes y docentes).
- Triangulación de técnicas (observación, evaluación y grupos de discusión).

- Contraste interdocente en el análisis de los resultados.

Asimismo, la reflexividad del equipo investigador permitió identificar y minimizar posibles sesgos, reforzando la transparencia del proceso analítico y la validez interpretativa de los hallazgos.

La evaluación se implementó a través de una rúbrica fruto del consenso en el profesorado participante a partir de la propuesta de evaluación del CEDEC (Centro Nacional de Desarrollo Curricular) para calificar distintos aspectos vinculados a la consecución de objetivos del proyecto y las distintas tareas desarrolladas.

Figura 2. Elementos clave de la rúbrica de evaluación



Nota. Elaboración propia a partir de la rúbrica CEDEC (escala: 4 Excelente, 3 Satisfactorio, 2 Mejorable y 1 Insuficiente).

Asimismo, las percepciones del profesorado fueron incorporadas como unidad de análisis específica, permitiendo contrastar los discursos del alumnado con la observación experta del proceso formativo, reforzando así la validez interpretativa mediante triangulación.

3. Resultados

Los resultados se presentan a partir del análisis temático de los grupos de discusión y de las valoraciones docentes, organizados en categorías analíticas coherentes con los objetivos del estudio y el diseño metodológico. En conjunto, los datos muestran una valoración altamente positiva del debate académico como estrategia de aprendizaje STEAM, así como la identificación de beneficios y limitaciones en su implementación. También se evidencia una toma de conciencia incipiente sobre las desigualdades de género en el acceso, desarrollo y reconocimiento en ámbitos STEAM, si bien esta dimensión aparece de forma menos desarrollada en comparación con otras categorías analíticas, lo que sugiere la necesidad de

profundizar en su tratamiento en futuras intervenciones formativas.

3.1 Percepciones del alumnado

3.1.1 Relevancia de las temáticas y conexión con la formación docente

Una primera categoría analítica se vincula con la valoración de las temáticas de los debates. El alumnado destaca su conexión con los estudios de educación, su aplicabilidad práctica y su relación con situaciones de la vida cotidiana, lo que incrementa la motivación y el interés por la actividad.

Yo creo que además de que los debates dan mucho juego los temas estaban muy bien. Podías buscar un montón de información y era interesante... conoces más la vida real. [GD2]

Al final estamos todos hartos de rollos... actividades prácticas y que traten de temas reales... te interesan mucho más. [GD3]

Estos discursos evidencian la importancia de vincular el aprendizaje STEAM con problemáticas socialmente relevantes y cercanas al futuro ejercicio profesional docente.

3.1.2 *Concepciones previas y resignificación del enfoque STEAM*

Una segunda categoría remite a las concepciones previas del alumnado sobre el ámbito STEAM. Los resultados muestran un conocimiento inicial limitado y estereotipado, asociado principalmente a disciplinas técnicas y alejadas de la docencia.

Nosotros estamos en cuarto y salvo en la asignatura de mates... casi no hemos hablado del STEAM. [GD3]

Yo pensaba que STEAM era solo de Matemáticas, Informática... no sabía que también estuvieran incluidas las Artes. [GD4]

No obstante, la participación en los debates favoreció una resignificación progresiva del enfoque STEAM, reconociendo su pertinencia para la educación y su potencial transversal.

El debate de la investigación científica en la escuela me gustó porque creo que es importante que enseñemos a nuestros futuros alumnos a investigar desde pequeños. [GD2]

3.1.3 *Valoración del debate académico como metodología de aprendizaje*

La tercera categoría analítica se centra en la valoración del debate académico como metodología. El alumnado identifica múltiples fortalezas, entre ellas la mejora de habilidades comunicativas, la resolución de conflictos, la búsqueda y selección de información, el desarrollo de competencias digitales y el carácter motivador de la actividad.

Yo al principio pensé que me moría... pero en el segundo participé un montón. [GD3]

Se aprende mucho de forma amena... en algunos debates nos hemos reído mucho. [GD4]

Yo diría que los debates son innovadores para nosotros. [GD2]

Asimismo, se destaca el valor pedagógico de dinámicas que introducen cambios de rol y argumentación contraria, favoreciendo la flexibilidad cognitiva.

...les cambió durante 5 minutos los papeles... defendiendo justo lo contrario. [GD2]

3.1.4 *Dificultades y limitaciones percibidas*

Junto a los beneficios, emerge una categoría vinculada a las dificultades del proceso. Las principales limitaciones señaladas se relacionan con el tiempo de preparación, la complejidad de la búsqueda de información fiable y las dificultades comunicativas iniciales, especialmente en cursos iniciales.

Al principio estábamos un poco cortados... pero al tercer debate ya todo el mundo quería hablar. [GD2]

Se pierde mucho tiempo buscando información porque no todas las fuentes valen. [GD3]

A mí me ha costado pararme a pensar... pero también lo veo necesario. [GD1]

3.2 **Percepciones del profesorado**

El análisis de las percepciones del profesorado refuerza los resultados obtenidos a partir del discurso del alumnado, actuando como un mecanismo de triangulación que aporta solidez interpretativa al estudio. De manera general, el equipo docente coincide en valorar muy positivamente el debate académico como estrategia pedagógica, subrayando su coherencia con los objetivos formativos y su adecuación al enfoque competencial de la educación superior.

3.2.1 *Valoración pedagógica del debate y aportaciones a la formación docente*

El debate académico se consolida como una metodología eficaz y eficiente en el proceso formativo del futuro profesorado ya que favorece la construcción activa de aprendizajes significativos y la adquisición de competencias básicas para su futuro profesional.

Se destaca su carácter polivalente y su aplicabilidad a distintas temáticas y materias. Además, se resalta el potencial del debate académico para articular contenidos STEAM con dimensiones comunicativas y sociales, fomentando la cercanía al conocimiento científico y su incorporación a titulaciones tradicionalmente alejadas de este ámbito.

3.2.2 *Competencias desarrolladas y evolución del alumnado*

El equipo docente señala importantes avances significativos en la adquisición de competencias transversales, destacando la capacidad crítica y reflexiva, la comunicación oral y el trabajo colaborativo. Esta adquisición se realiza de forma continua a lo largo de todo el proyecto y, además, tiene continuidad tras su finalización, ya que se trata de competencias fácilmente aplicables durante toda la etapa de formación universitaria.

Finalmente, aunque se reconocen dificultades asociadas a los tiempos invertidos en la preparación y desarrollo del proyecto, se considera que el coste de oportunidad merece la pena.

En definitiva, el profesorado implicado en el proyecto verifica la idoneidad metodológica y pedagógica del debate académico como estrategia para acercar el ámbito STEAM a las titulaciones de educación, si bien las competencias que favorece son transversales y con gran aplicabilidad en otras temáticas.

4. **Discusión y conclusiones**

Los resultados obtenidos apuntan a que el debate académico no es simplemente una técnica participativa más, sino una práctica pedagógica exigente que favorece la adquisición de competencias diversas de manera simultánea. En este sentido, los hallazgos se vinculan con enfoques argumentativos complejos, en los que se superponen dimensiones cognitivas, emocionales y éticas (Paul y Elder, 2003; Nussbaum, 2016; Maliandi, 2006). Ahora bien, más allá de esta convergencia teórica, lo relevante es cómo estas dimensiones se activan en contextos concretos de formación docente, relacionados, además, por diferencias disciplinares (Di Fabio, 2005) e interculturales (Yama, 2018), que en este estudio han estado presentes de forma significativa. Uno de los aspectos más sugerentes es la transforma-

ción observada en la manera en que el alumnado interpreta el enfoque STEAM. Lejos de entenderlo como un ámbito ajeno o exclusivamente técnico, comienza a percibirse como un espacio abierto, conectado con problemas sociales y educativos. Este desplazamiento no parece menor. Refuerza la idea de que las metodologías activas no solo favorecen la adquisición de contenidos, sino que inciden en las representaciones previas del conocimiento, permitiendo superar visiones simplificadas o reduccionistas, especialmente en titulaciones tradicionalmente alejadas de lo científico-tecnológico. Estos resultados coinciden con otras investigaciones sobre prácticas participativas en la motivación y en la construcción de aprendizajes significativos (Hernández-Serrano y Muñoz-Rodríguez, 2020).

Para el Espacio Europeo de Educación Superior, estos resultados refuerzan la adecuación de metodologías que desplazan el foco hacia el alumnado como agente activo de su aprendizaje, en sintonía con el espíritu de Bolonia (Aránguiz et al., 2021). Sin embargo, este desplazamiento no ocurre de forma automática. La figura del profesorado emerge como un elemento clave, no tanto como transmisor de contenidos, sino como mediador capaz de sostener, orientar y dar sentido a dinámicas que, por su propia naturaleza, pueden resultar inciertas o exigentes. Por otra parte, la elevada presencia de mujeres en las titulaciones analizadas introduce una dimensión sociológica que merece atención específica. Los resultados sugieren que el debate académico puede funcionar como un espacio de mediación para cuestionar las asociaciones tradicionales entre género y conocimiento científico-tecnológico. No obstante, también se observa que esta problematización no siempre se traduce en transformaciones profundas o sostenidas.

El proyecto implementado permite afirmar que el debate académico constituye una vía pertinente para aproximar el enfoque STEAM a estudiantes de titulaciones educativas. Este acercamiento resulta especialmente significativo cuando las dinámicas se articulan en torno a problemáticas socialmente relevantes y próximas al futuro ejercicio profesional. En estos casos, se observa un incremento claro de la implicación del alumnado, así como una mayor calidad en los procesos de aprendizaje, que dejan de percibirse como abstractos o desconectados de la realidad.

El análisis de los discursos, tanto del alumnado como del profesorado, pone de manifiesto que la metodología del proyecto en torno al debate académico favorece la adquisición de competencias transversales clave, tales como el pensamiento crítico, la comunicación oral, la gestión de la información, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas, competencias todas ellas centrales en el enfoque STEAM. La progresiva ganancia de confianza, la seguridad para intervenir en público o la capacidad de sostener el desacuerdo desde el respeto son otros aspectos socioemocionales que emergen con fuerza en la experiencia analizada.

Desde una perspectiva sociológica y educativa, los resultados ponen de relieve dos dimensiones especialmente relevantes. Por un lado, la importancia de considerar al estudiantado como sujeto activo de su proceso de aprendizaje y, por otro, la pertinencia de abordar la brecha de género en los entornos STEAM, debido a la sobrerrepresentación de mujeres en titulaciones de educación. Los resultados refuerzan la idea de que el enfoque STEAM no debe restringirse a determinados ámbitos disciplinares, sino incorporarse de forma transversal también en la formación del profesorado.

No obstante, el análisis también identifica una serie de limitaciones a considerar. Entre ellas destacan los costes en términos de tiempo y dedicación de la preparación de los debates, las dificultades comunicativas iniciales de parte del alumnado y la necesidad de un acompañamiento docente constante para garantizar la calidad del proceso. Las dificultades identificadas no invalidan la metodología, sino que alertan sobre la importancia del seguimiento docente y la planificación progresiva, en línea con otras investigaciones (Heise y Himes, 2010; Maclellan, 2008).

La experiencia descrita confirma la replicabilidad de la propuesta a otros contextos formativos, disciplinas y niveles educativos, siempre que se realicen las adaptaciones pertinentes en función de los objetivos perseguidos y de las características del alumnado.

Finalmente, los resultados abren líneas de investigación futuras, como el análisis comparativo por titulaciones y género o la implementación de debates en entornos digitales e híbridos.

En definitiva, el debate académico se revela como una estrategia pedagógica con un alto potencial didáctico y formativo para acercar el enfoque

STEAM, ofreciendo un espacio de reflexión crítica, construcción colectiva de conocimiento y desarrollo de competencias ciudadanas fundamentales para la sociedad del conocimiento. Esta propuesta aspira a servir de inspiración a otros docentes universitarios interesados en metodologías innovadoras, críticas y socialmente comprometidas, contribuyendo a una educación superior más reflexiva y conectada con los desafíos de la sociedad actual.

Referencias bibliográficas

- Aguaded, I., Civil, S. y Vizcaíno-Verdú, A. (2022). Paradigm changes and new challenges for media education: Review and science mapping (2000-2021). *Profesional de la Información*, 31(6). <https://doi.org/10.3145/epi.2022.nov.06>
- Akosah-Twumasi, P., Emeto, T., Lindsay, D., Tsey, K. y Malau-Aduli, B. (2018). A systematic review of factors that influence youths career choices—the role of culture. *Frontiers in Education*, 58(3). <https://doi.org/10.3389/educ.2018.00058>
- Amarasekara, I. y Grant, W. (2019). Exploring the YouTube science communication gender gap: A sentiment analysis. *Public Understanding of Science*, 28(1), 68-84. <https://doi.org/10.1177/09636625187866>
- Aránguiz, C., Rivera-Vargas, P. e Imbernón, F. (2021). A una década del Plan Bolonia: posibilidades y límites de su implementación en la Universidad de Barcelona. *Revista de la educación superior*, 50(200), 85-104. <https://doi.org/10.36857/resu.2021.200.1891>
- Baldeón, D., Valencia, M. y Alvarado, J. (2020). Amenaza de estereotipo, género y desempeño académico en matemáticas. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 13(1), 1-22. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m13.aegd>
- Botella, C., Rueda, S., López-Iñesta, E. y Marzal, P. (2019). Gender diversity in STEM disciplines: A multiple factor problem. *Entropy*, 21(1), 1-17. <https://doi.org/10.3390/e21010030>
- Briñez, A. V., Varón, E. J. y Pino, F. M. (2025). Estrategias STEAM en educación infantil: una revisión sistemática. *I+ D Revista de Investigaciones*, 20(1), 38-56. <https://doi.org/10.33304/revinv.v20n1-2025004>
- Coe, N. M. y Yeung, H. W. (2019). Global production networks: Mapping recent conceptual developments. *Journal of Economic Geography*, 19(4), 775-801. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbz018>

- Corbin, J. y Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory* (3rd ed.). Sage.
- Di Fabio, H. (2005). El critical thinking movement y la educación intelectual. *Estudios sobre Educación*, 9, 167-187. <https://doi.org/10.15581/004.9.25577>
- Diego-Mantecón, J. M., Blanco, T. F., Ortiz-Laso, Z. y Lavicza, Z. (2021). STEAM projects with KIKS format for developing key competences. *Comunicar*, 29(66), 33-43. <https://doi.org/10.3916/C66-2021-03>
- Grañeras, M., Moreno, M. e Isidoro, N. (2022). *Radiografía de la brecha de género en la formación STEAM. Un estudio en detalle de la trayectoria educativa de niñas y mujeres en España*. Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Heise, B. y Himes, D. (2010). The course council: an example of student-centered learning. *Journal of Nursing Education*, 49(6), 343-345. <https://doi.org/10.3928/01484834-20100115-04>
- Hernández-Serrano, M. J. y Muñoz-Rodríguez, J. M. (2020). Interés por las disciplinas STEM y metodologías para su enseñanza. Percepción de estudiantes de educación secundaria y docentes en formación. *Educación*, 56(2), 369-386. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1065>
- Jackson, S.; Hillard, A. y Schneider, T. (2014). Using implicit bias training to improve attitudes toward women in STEM. *Social Psychology of Education*, 17, 419-438. <https://doi.org/10.1007/s11218-014-9259-5>
- Kaplún, M. (2010). Una pedagogía de la comunicación. En R. Aparici (coord.), *Educomunicación: más allá del 2.0* (pp. 41-61). Gedisa.
- Ledezma, C., Morales-Maure, L. y Font, V. (2024). Experiencia educativa en modelización para docentes de matemática en Panamá. *Alteridad. Revista de educación*, 19(1), 58-70. <https://doi.org/10.17163/alt.v19n1.2024.05>
- Lüdke, M. y André, M. (1986). *Investigación en educación: enfoques cualitativos*. EPU.
- MacLellan, E. (2008). The significance of motivation in student-centred learning: a reflective case study. *Teaching in Higher Education*, 13(4), 411-421. <https://doi.org/10.1080/13562510802169681>
- Maliandi, R. (2006). *Ética: dilemas y convergencias*. Biblos.
- Marcos Salas, B., Alarcón Martínez, V., Serrano Amarilla, N., Cuetos, M. J. y Manzanal Martínez, A. (2020). Aplicación de los estilos de aprendizaje según el modelo de Felder y Silverman para el desarrollo de competencias clave en la práctica docente. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 104-120. <https://doi.org/10.15366/tp2021.37.009>
- Mateo, R. C. y Arroyo, R. G. (2020). Los laboratorios STEAM para la alfabetización mediática. En Gamonal, R. (ed.), *Periodismo y nuevos medios: Perspectivas y retos* (pp. 227-247). Gedisa.
- Morales-Romo B., Hernández-Serrano M. J. y Morales-Romo N. (2023). Romance cinema for debunking gender bias of non-egalitarian couple relationships in higher education. *Frontiers in Education*, 8, 1134813. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1134813>
- Nussbaum, M. (2016). *Anger and forgiveness: resentment, generosity, justice*. Oxford University Press.
- OCDE. (2019). *OECD Skills Outlook 2023: Skills for a Resilient Green and Digital Transition*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/27452f29-en>
- Ospina, D. L. P. (2018). Jóvenes Nini, ¿limitante para la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia? *AD-minister*, 32, 83-106. <https://doi.org/10.17230/ad-minister.32.4>
- Pascual-Arias, C. y López-Pastor, V. M. (2024). Research competence, action-research and ongoing teacher training. *Alteridad*, 19(2), 169-178. <https://doi.org/10.17163/alt.v19n2.2024.02>
- Paul, R. y Elder, L. (2003). *Mini guía para el Pensamiento Crítico*. Fundación para el Pensamiento Crítico. <http://bit.ly/4qD1ErG>
- Peña-Acuña, B. (2022). Indagación evaluativa de una intervención con metodologías activas para estudiantes universitarios. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 15(29), 5-18. <https://doi.org/10.55777/rea.v15i29.4054>
- Pérez, E. (2022). La alfabetización digital crítica frente a la relación entre alteridad y mediación de imágenes en red. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 52(3), 75-98. <https://doi.org/10.48102/rlee.2022.52.3.523>
- Reinking, A. y Martin, B. (2018). The gender gap in STEM fields: Theories, movements, and ideas to engage girls in STEM. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 148-153. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.271>
- Rivera, S. Q., Monroy, V. Y. y Rodríguez, L. Á. (2025). Género y STEAM: Estudio comparativo de las expectativas de niñas y adolescentes en educación básica y media superior. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 55(2), 1-30. <https://doi.org/10.48102/rlee.2025.55.2.705>
- Rodríguez-Muñiz, L., Areces, D., Suárez-Álvarez, J., Cueli, M. y Muñiz, J. (2019). ¿Qué motivos tienen los estudiantes de Bachillerato para elegir una carrera universitaria? *Revista de Psicología y Educación*, 14(1), 1-15. <https://doi.org/10.23923/rpye2019.01.167>

- Sáinz, M. (coord.). (2017). *Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. ¿Por qué no hay más mujeres STEM?* Ariel.
- Salaverría, R., Buslón, N., López-Pan, F., León, B., López-Goñi, I. y Erviti, M. C. (2020). Desinformación en tiempos de pandemia: tipología de los bulos sobre la Covid-19. *El profesional de la información*, 29(3), e290315.
<https://doi.org/10.3145/epi.2020.may.15>
- Tellhed, U., Bäckström, M. y Björklund, F. (2017). Will I fit in and do well? The importance of social belongingness and self-efficacy for explaining gender differences in interest in STEM and HEED majors. *Sex Roles*, 77(1), 86-96.
<https://doi.org/10.1007/s11199-016-0694-y>
- Terán, F. F. S. C., Peralta, E., Pastor, G. y Rodríguez-Balcázar, S. (2022). Investigación cualitativa: una mirada a su validación desde la perspectiva de los métodos de triangulación. *Revista de filosofía*, 39(101), 59-72.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6663103>
- Thiollent, M. (2025). *Metodología de investigación-acción*. Editorial Cortez.
- Van Dijck, J. (2016). *La cultura de la conectividad: una historia crítica de las redes sociales*. Siglo Veintiuno.
- Yama, H. (2018). Thinking and reasoning across cultures. En L. Ball y V. Thompson (eds.), *The Routledge International handbook of thinking and reasoning* (pp. 624-638). Routledge.

Declaración de autoría – Taxonomía CRediT

| Autores | Contribuciones |
|-----------------------------------|---|
| Dra. Noelia Morales-Romo | Conceptualización, curación de datos, adquisición de financiación, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, escritura, validación. |
| Dra. Beatriz Morales-Romo | Curación de datos, investigación, metodología, recursos, escritura. |
| Dra. María José Hernández-Serrano | Conceptualización, análisis formal, recursos. |

Declaración de uso de inteligencia artificial

Las autoras DECLARAN que, en la elaboración del artículo *El debate académico como estrategia de aprendizaje de competencias STEAM*, se hizo uso de la inteligencia artificial en la ampliación de ideas sobre los principales puntos a abordar.