



REFLEXIONES DIDÁCTICAS ACERCA DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ELECTRICIDAD CON PRESENCIA DE TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS

EDUCATIONAL REFLECTIONS ON THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF ELECTRICITY IN THE PRESENCE OF DISRUPTIVE TE-

Jhon Jairo Becerra Rodríguez¹

E-mail: jhon.becerra@cali.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2728-1577>

Raúl Rodríguez Muñoz^{2*}

E-mail: rrmunoz@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3448-2290>

Adalia Lisett Rojas Valladares³

E-mail: rojas@umet.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7070-1898>

¹Institución Educativa Santo Tomás Cali, Cali, Colombia.

²Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba.

³Universidad Metropolitana, Quito, Ecuador.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Becerra Rodríguez, J. J., Rodríguez Muñoz, R., & Rojas Valladares, A. L. (2026). Reflexiones didácticas acerca del proceso enseñanza aprendizaje de la electricidad con presencia de tecnologías disruptivas. *Universidad y Sociedad* 18(3). e5947.

RESUMEN:

Las complejidades del proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad parten de vincular las exigencias del sector productivo, sus competencias profesionales y el uso de tecnologías disruptivas en estos procesos; es por ello que el objetivo del presente estudio es: lograr reflexiones acerca de la didáctica asumida por docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad en las aulas de media técnica de Cali, Colombia, por ende mostrar la necesidad de nuevas contribuciones para concepciones didácticas del referido proceso. Se aplicó una metodología mixta que combinó cuestionarios, entrevistas y las encuestas y finalmente métodos teóricos, entre ellos el histórico lógico, en dos etapas que se fundamentan en la metodología de la investigación adecuada a la Educación. Como resultado se muestran reflexiones didácticas que permiten ampliar el campo teórico del proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad y guían las vías para la consideración de acciones estratégicas puntuales y combinadas para este proceso. Finalmente se confirma que el proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad en media técnica de Cali; Colombia necesita concepciones afines a las complejidades del contexto, a las exigencias y necesidades de estudiantes, docentes y el sector productivo que asimila los graduados de la especialidad electricidad.

Palabras clave: Electricidad, Enseñanza Aprendizaje, Tecnologías Disruptivas, Competencias.

ABSTRACT:

The complexities of the teaching and learning process in electricity stem from linking the demands of the productive sector, professional skills, and the use of disruptive technologies in these processes. That is why the objective of this study was to reflect on the teaching methods used by teachers in the teaching and learning of electricity in technical secondary schools in Cali, Colombia, and thus highlight the need for new contributions to the teaching concepts of this process. A mixed methodology was applied, combining questionnaires, interviews, and surveys, and finally theoretical methods, highlighting the logical history in two stages, which are based on the research methodology appropriate to education. The results show didactic reflections that broaden the theoretical field of the teaching and learning process of electricity and guide the ways to consider specific and combined strategic actions for this process. Finally, it is confirmed that the teaching and learning process of electricity in technical secondary schools in Cali, Colombia, requires concepts that are in line with the complexities of the context and the demands and needs of students, teachers, and the productive sector that assimilates graduates of the electricity specialty.

Keywords: Electricity, Teaching and Learning, Disruptive Technologies, Skills.



INTRODUCCIÓN

Las teorías didácticas en general son entendidas por los educadores como conceptos o modelos que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje, las mismas proporcionan estrategias, guías y actividades para facilitar la adquisición de conocimientos, habilidades o competencias. En la educación, son reconocidas teorías como el conductismo, que enfatiza la modificación del comportamiento, el constructivismo que se centra en el aprendizaje activo y la construcción del conocimiento, y para algunos el conectivismo, que incorpora la tecnología y la interconexión en el aprendizaje. Comprender estas teorías permite a los educadores adaptar sus métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, optimizando así el rendimiento académico de acuerdo al proceso de enseñanza aprendizaje de que se trate.

En cuanto a las tecnologías disruptivas son una realidad para la educación media técnica; Rodríguez (2018) aborda críticamente la adopción de tecnologías disruptivas en el ámbito educativo en general y advierte que su implementación debe sustentarse, tanto en un enfoque estratégico como pedagógico. Los referidos autores, han podido evidenciar la necesaria fundamentación de los procesos de aprendizaje, para extraer el máximo de aprendizaje, con el uso de las redes sociales académicas, como herramientas de aprendizaje, sus ideas destacan el necesario sustento teórico en los procesos educativos como condición para el uso de estas como tecnologías disruptivas.

En otras investigaciones se plantean puntos de partida diferentes, con la atención en los procesos educativos es así que Cabero-Almenara (2020), Pila et al. (2020) y Rodríguez et al. (2020); particularmente relacionan soluciones fundamentadas con una visión genérica y posibilitan profundizar en nuevos estudios relacionados con la didáctica específica. Por su parte, Banoy (2020), Lohr et al. (2024) y Minciú (2025), si bien plantean puntos diferentes de partida, coinciden en el objeto de estudio procesos educativos, esto resalta la necesidad de configurar soluciones al empleo de las tecnologías en estos procesos con un enfoque más contextualizado.

En línea con lo anterior Martín et al. (2025), Thapa et al. (2025) y Tonui et al. (2025) también, destacan la importancia de profundizar en la influencia del contexto donde se desarrollan los procesos educativos cuando se utilizan las tecnologías y la toma de decisiones de los docentes para organizar el proceso de enseñanza aprendizaje. En síntesis, se trata de ampliar la utilización de los Dispositivos Tecnológicos y los contenidos de internet,

para los procesos educativos; asumiéndolos como recursos de enseñanza, para mejorar las actividades de aprendizaje durante las clases.

En presente estudio, los autores han coincidido en ideas, es una problemática para la Educación en países latinoamericanos en sentido general y comparten el posicionamiento de continuar las búsquedas de soluciones, para favorecer la construcción de contribuciones teóricas y configurar respuestas en las didácticas específicas de cada nivel educativo.

Enseñar con las nuevas tecnologías, lleva a sustituir la Tecnología escolar tradicional, como el tablero, la tiza, el lápiz, el cuaderno y los libros, por nuevos recursos utilizados en portátiles, *tablets*, *videobeam*, tableros digitales y *laptops* con mejores herramientas de software, así como los simuladores, realidad aumentada e inteligencia artificial.

De acuerdo con Tonui et al. (2025) las nuevas tecnologías tienen el potencial de mejorar la participación del alumnado para el desarrollo de habilidades y la individualización de la instrucción, algo que es importante para el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje. Es una situación cada vez más compleja para generaciones docentes de más años de servicio, al menos en la media técnica en Cali, Colombia. En sus experiencias pedagógicas los docentes tratan de hacer las mismas actividades educativas, pero desarrolladas con otro tipo de medios y recursos más complejos, tendencias y desarrollos de la época, es una contradicción con múltiples causas, entre ellas las insuficiencias teóricas para sustentar la didáctica en el nivel educativo de la media técnica. Resumido, se prepara al estudiante para rápidamente ocupar plazas técnicas en el sector productivo, situación que puede influenciar en las decisiones de los docentes.

Por otra parte, es importante señalar en el caso de Colombia la ausencia de una reglamentación propia del nivel educativo; se hace evidente en hacer depender las decisiones de los docentes en la estructura académica general y orientaciones también poco detalladas (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2022). Lo anterior incide en la falta de lineamientos curriculares específicos y unificados, por tanto, se han presentado diversas formas de ser abordadas pedagógicamente por los docentes, de acuerdo con los saberes diferenciales y a veces nulos en cada una de las instituciones, en donde se han implementado, ello genera así distintas interpretaciones y realidades sobre su vinculación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es decir, la educación media

técnica, demanda la incorporación de tecnologías disruptivas en la enseñanza de la electricidad, se configura como una necesidad pedagógica y formativa orientada al fortalecimiento de las competencias técnicas, laborales y transversales que demanda el sector productivo.

Existe una demanda generacional por procesos de aprendizaje más activos, visuales y contextualizados, que señala la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas tradicionales hacia enfoques que respondan a los entornos digitales contemporáneos. Es por ello, que el objetivo del presente estudio, es lograr reflexiones acerca de la didáctica asumida por docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad en las aulas de media técnica de Cali, Colombia, por ende, mostrar la necesidad de nuevas contribuciones para concepciones didácticas del referido proceso.

Recurrir a este objetivo lleva a una metodología mixta, que combina métodos teóricos y empíricos para revelar las experiencias docentes. Primeramente, se ordena desde los procesos de enseñanza aprendizaje para obtener la reflexión de docentes apegados a sus conocimientos con la aplicación cuestionarios, posteriormente también entrevistas bajo las mismas dimensiones a una muestra de estudiantes y egresados. Al final del estudio se decide, la utilización de métodos teóricos en particular el histórico lógico basados en la metodología de la investigación con un enfoque clásico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las reflexiones en la historia de la educación, son muy comunes para obtener un posicionamiento de los investigadores, precisar espacios de trabajo en la investigación y construcción de nuevas concepciones. Al hacer referencia a la didáctica en la formación y el desarrollo profesional de los docentes se considera asociada a la práctica, lo que podría permitir analizar y adentrarse en el proceso para mejorar sus competencias profesionales. En este sentido, los métodos más usados son; Diarios de reflexión; Los grupos de reflexión o colaborativos; Video análisis; Estudio de casos; Autoevaluación; Mentoría; Investigación acción; Modelos de Reflexión y Diarios de Clase. Como se puede apreciar en el análisis y selección de métodos, si bien estos aportan reflexión acerca de las actividades docentes enfocados a la didáctica, no dejan ver con precisión la teoría que respalda la mencionada experiencia docente y las propuestas de cambios que surgen, resultan de las referidas actividades sin un sustento teórico, verificado o constatado. En síntesis, la

situación apoya la idea de buscar la teoría, que respalda estas experiencias por otras vías para desde esa lógica entender y fundamentar teóricamente los cambios en la educación media técnica y particularmente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad, con presencia de tecnologías disruptivas en Cali Colombia.

En el estudio se realiza un muestreo probabilístico de la población a partir de los criterios estadísticos establecidos, donde cada miembro de la población puede ser seleccionado.

La población son 127 participantes que forman parte o han estado vinculados al proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad en Cali Colombia en los últimos dos años. De ellos 120 son estudiantes, de estos quedan seleccionados de manera aleatoria simple 63 estudiantes, quienes estuvieron dispuestos a participar al momento del estudio, son parte de la media técnica en electricidad de la institución educativa Santo Tomás de Cali; también se cuenta con 13 egresados de la especialidad; en total representa el 52 % del total de estudiantes y 7 docentes de electricidad y electrónica que son el 100% de los docentes de la referida institución. Las dimensiones a seguir en las entrevistas, encuestas y otros instrumentos aplicados a docentes, estudiantes y egresados son los siguientes: conocimiento y uso de las tecnologías disruptivas en clase; mejoramiento de la infraestructura y los recursos para las tecnologías disruptivas; la formación docente y capacitación en el uso de tecnologías disruptivas en la clase y por último el desconocimiento de Teorías que sustentan las Tecnologías disruptivas en la clase.

A partir de las dimensiones la "Encuesta a docentes" tiene en cuenta indicadores. Lo primero, es que los docentes identifiquen su área de especialización, que, en este caso, fueron cuatro en total, Educación Tecnológica, Electricidad, Electricidad y electrónica y Electrónica. Se les pidió señalar los años de experiencia, también como una condición asociada al nivel educativo, pues puede haber diferencias respecto al dominio de la didáctica en los docentes más noveles.

La primera pregunta, en cuestión aborda lo siguiente ¿Qué temas cubres en sus clases? Un total de 10 temas; circuitos básicos, instalaciones residenciales, energías renovables, normas de seguridad eléctrica, leyes y principios domótica, inmótica, robótica, programación y electrónica. También se le preguntó los métodos de enseñanza que emplea, desde la clase magistral, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), simulaciones prácticas y guías de estudio.

Otra interrogante se refiere a la formación teórica y habilidades para su desarrollo, con énfasis en la formación en pedagogía y didáctica de la electricidad; el conocimiento que tengan de las tecnologías disruptivas en educación, la capacitación, que pueden haber recibido, acerca de estas tecnologías, e identificar que tecnologías disruptivas consideran necesarias, entre ellas realidad aumentada, gamificación, inteligencia artificial y sistemas de simuladores. Que dificultades se presentan, para llevar a las clases y distinguir limitaciones en infraestructura, falta de tiempo para la capacitación y la resistencia institucional para su empleo. Disposición para recibir capacitación en el uso docente de las tecnologías disruptivas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad.

Para los estudiantes se emplearon las dimensiones ya descritas, con la asociación de indicadores en el contexto de formación y actualidad tecnológica. El primero de los indicadores se refiere a dispositivos tecnológicos que utilizan los estudiantes en las clases de la especialidad; el segundo los recursos que utilizan los estudiantes en las clases de la especialidad, ello permitió cruzar información con lo planteado por los docentes. Se les pidió mostrar el nivel de motivación, para aprender la electricidad; la frecuencia con que utilizan recursos de nuevas tecnologías en las clases de electricidad, entre ellos: recursos tecnológicos como simuladores, aplicaciones informáticas para dispositivos móviles y tabletas (APPs), videos etc. Seguido a esto, valorar si con ello, se les hace más comprensible aprender la electricidad. Uso de tecnología en la clase, tales como multímetros digitales, software de diseño de circuitos o realidad aumentada y si todo les ayuda, a obtener una mejor preparación a lograr las competencias. Otro indicador importante, fue que informaran si sus docentes utilizan recursos tecnológicos en las prácticas de electricidad; a esto se agrega como indicador, si prefieren aprender con método tradicional, libros, tableros entre otros recursos. En referencia a otra dimensión: "mejoramiento de la Infraestructura y los recursos para las tecnologías disruptivas", informar si los recursos tecnológicos son suficientes y actualizados; si todas las tecnologías a usar, son actuales y se corresponden con la realidad del sector productivo; identificar las tecnologías que prefieren usar sus docentes en las clases, asociada a dos dimensiones "la formación docente y capacitación en el uso de tecnologías disruptivas en la clase y el desconocimiento de Teorías que sustentan las Tecnologías disruptivas en la clase". Al asociar las dos dimensiones, permitió, considerar que no sólo se requiere la experiencia y manejo de las tecnologías, sino cómo a partir de su

uso, inciden en cómo se enseña, cómo se aprende, de qué manera se logra fundamentar, los niveles de aprendizaje y desarrollo de competencias profesionales.

También en qué momento pedagógico y didáctico hacer más eficiente el aprendizaje; es decir, se centra en la necesaria teoría para lograr una transformación integral del aprendizaje. En un tercer momento, se aplicó una encuesta a egresados, para desde las dimensiones ya establecidas, saber en qué medida impactan en el perfil de salida el empleo o no de tecnologías disruptivas; se dividió en cuatro años 1990, 2021, 2023 y 2024; luego área laboral actual, si trabaja en la especialidad, trabaja en otra área y si no labora. Se hace énfasis en que tecnología disruptiva fue usada, en su proceso de enseñanza aprendizaje, en su proceso de formación, ejemplos simuladores, realidad aumentada, inteligencia artificial. Los instrumentos encuestas y entrevistas fueron validadas con una muestra de 10 estudiantes y cinco docentes, se corrigieron según las demandas, criterios y se priorizó la correlación en las dimensiones.

Posteriormente, se propuso entonces, hacer análisis de documentos, que abordan las concepciones didácticas disponibles en documentos y publicaciones referentes al empleo, de las tecnologías de la información que se identifican en la clase taller de electricidad. Con estos documentos como base, se utiliza el método histórico lógico, para dividir en tres etapas de estudio, así como la comparación de conceptos claves, correspondientes a la didáctica de la enseñanza técnica de la electricidad.

La confiabilidad se refiere al grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Así mismo, la validez, en términos generales se entiende como el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir, en este caso se asume la validez de contenido en atención a las características del objeto, así como los criterios de los docentes, estudiantes y egresados sobre una misma lógica de entrada de las tecnologías avanzadas que impactan en el aprendizaje de la electricidad y la formación de competencias. Se considera la validez de criterio que establece la validez de un instrumento de medición al comparar sus resultados con los de algún criterio externo, en este caso los planteamientos del sector productivo en relación con las competencias del egresado que pretende medir lo mismo. En este mismo orden se planteó la validez de constructo es probablemente la más importante, sobre todo desde una perspectiva científica, y se refiere a qué tan exitosamente un instrumento representa y mide un concepto teórico. Se

asume como tecnologías disruptivas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad. El objetivo fue validar los instrumentos encuestas y entrevistas antes de la aplicación a los actores del proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad. Se ajustaron las preguntas en los instrumentos para resolver que lograran una relación ajustada de confiabilidad y validez. Se obtuvo 0,86 % de confiabilidad; con relación a la validez fue considerado positivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las dimensiones a seguir en las entrevistas, fueron: conocimiento y uso de las tecnologías disruptivas en clase; mejoramiento de la infraestructura y los recursos para las tecnologías disruptivas; la formación docente y capacitación para el uso de tecnologías disruptivas en la clase y por último el desconocimiento de teorías que sustentan las Tecnologías Disruptivas en la clase. Como cada dimensión cuenta con indicadores, dados en las preguntas, primero se analiza que sucede con respecto a cómo ven los docentes las carencias para el uso óptimo de tecnologías disruptivas en la clase.

El primer problema se detecta en la ausencia de lineamientos curriculares que orienten al docente en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el nivel de educación media técnica, no presentes en estándares y orientaciones actualizadas en MEN (2022), lo que demuestra que esta especialidad carece de un marco normativo nacional. Definir qué debe enseñar, cómo y con finalidad definida. La falta de profesionalización y actualización de los docentes del nivel de la media técnica, se evidencia en relación con las competencias pedagógicas y el escaso interés del estado por renovar los docentes de este nivel educativo (Vargas & Castro, 2025). Los docentes, hacen sus propios planes de clase a partir de su experiencia profesional o de materiales encontrados en internet, lo que conduce a una gran heterogeneidad en los contenidos, las estrategias, las didácticas y los niveles de exigencia entre instituciones.

Tal situación, refleja una contradicción estructural: por un lado, se exige a los estudiantes técnicos desarrollar competencias complejas para el mundo laboral; por otro, no se les brinda a sus formadores las herramientas mínimas para lograrlo, mucho menos, la teoría en que apoyan sus intervenciones educativas. Como lo señala Rincón (2021), “enseñar sin currículo es como navegar sin brújula: la intención puede ser clara, pero el rumbo, azaroso”. En este sentido, la falta de orientaciones no es un vacío técnico, sino una brecha de justicia educativa que deja a miles de jóvenes en un limbo formativo. Su dominio del contenido es, en muchos casos, sólido; no obstante, su preparación para enseñar ese contenido es insuficiente.

En Colombia, la Ley 115 (1994) permite, en ausencia de licenciados, que profesionales no docentes asuman cargos en educación técnica, siempre que acrediten algún curso pedagógico. En realidad, esto ha llevado a que se potencian soluciones en el contexto, de una manera autodidacta sin aparente sustento teórico, más en reducción del vacío de la metodología seguida por los docentes, donde la enseñanza se modela más por la lógica de la institución de referencia o la industria que por los principios del aprendizaje significativo.

Resultados de encuestas a docentes

Las encuestas muestran un predominio desde las metodologías a la clase magistral, la resolución de ejercicios estandarizados y la evaluación centrada en la memorización de fórmulas, en lugar de una resolución de problemas reales. Además, la formación continua disponible, cuando existe, suele ser genérica, sin abordar las particularidades de la enseñanza de la tecnología. Esta situación, demuestra que existe una necesidad manifiesta de una estrategia didáctica, que les permita brindar al docente las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos que se presentan en la actualidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad. Estos resultados, pueden verse en el comportamiento de las dimensiones, en su comportamiento dado en los indicadores de respaldo de cada una, obsérvese en la figura 1.

Primero se observa entre los indicadores más significativos, los asociados a la dimensión conocimiento y uso de las tecnologías disruptivas en la clase. En el relativo al conocimiento que posee de las tecnologías disruptivas en educación, se comprueba que el 43% de los docentes manifiesta, que han utilizado en clase la Inteligencia Artificial, los simuladores, las plataformas educativas y uno sólo de ellos, ha utilizado la realidad aumentada. El 28,6% plantea no tener tiempo para la capacitación o preparación, lo que se contrasta con el 86 % que plantea estar dispuestos para prepararse en el uso de las tecnologías disruptivas. También, es importante señalar que el 57 % desconoce cómo usar las tecnologías disruptivas en la clase y 43 % las conoce.

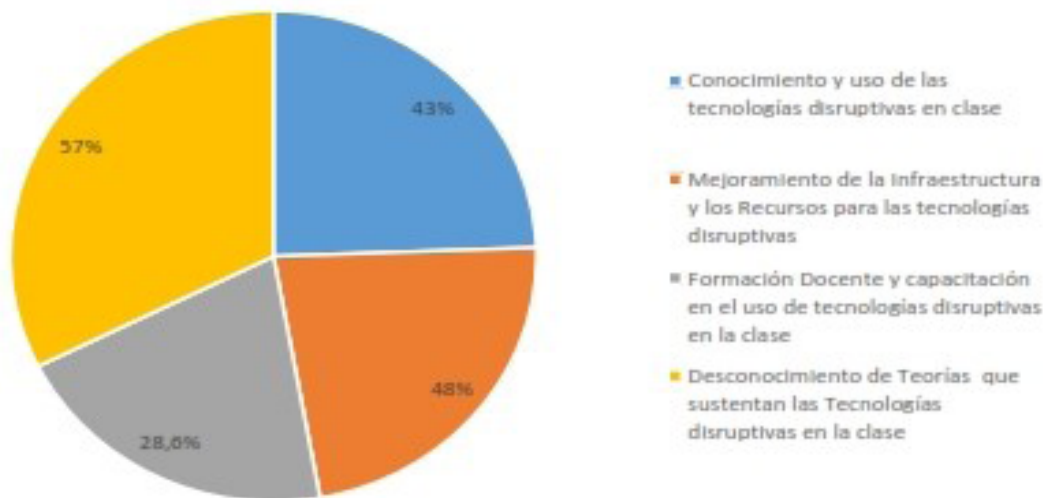


Fig1. Comparativo por dimensiones en porcentos luego de la aplicación del cuestionario.

Estos comportamientos, señalan carencias en el dominio de la teoría y competencias profesionales. Si bien se tienen en consideración las tecnologías, existe poco dominio de las teorías que sustentan su uso por los docentes, principalmente en los procesos de enseñanza aprendizaje de la electricidad.

Resultado de encuesta a estudiantes

Estas ideas se refuerzan, con las opiniones de los estudiantes en lo referente al uso de tecnologías afines a las necesidades de aprendizaje y las competencias que les exigen en el sector productivo, obsérvese en la figura 2 los cambios en las dimensiones según las respuestas y el manejo de los indicadores.

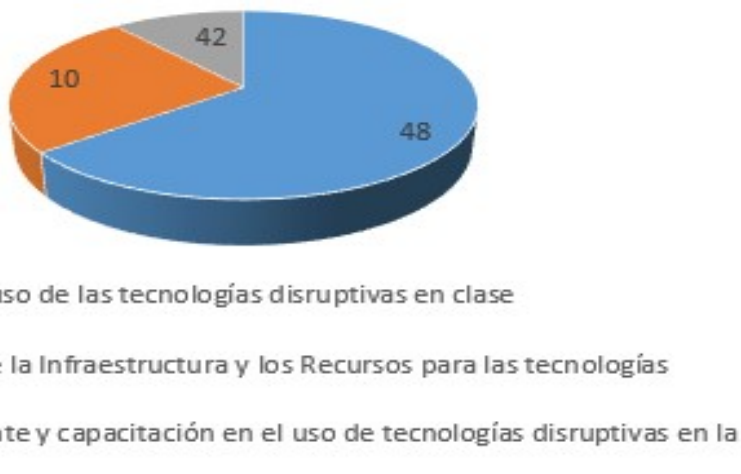


Fig 2. Comparativo de los porcentos en las dimensiones resultado de la entrevista.

Se dividió el análisis de los resultados de las entrevistas y se asume tres dimensiones; relacionadas con indicadores de la participación del estudiante y su rol en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Conocimiento y uso de las tecnologías disruptivas en clase.

Los estudiantes en el 48 % validan la necesidad de que sus docentes utilicen actividades de aprendizaje más apropiado y que les permitan usar sus dispositivos personales, implementar tecnologías disruptivas como los simuladores, la realidad aumentada y la Inteligencia Artificial.

Los estudiantes solicitan frecuentemente, simuladores, programación de micros y robótica, así mismo los egresados los califican, como las tecnologías disruptivas más relevantes, además del MatLab, LabVIEW, Simurelay, y el Cadesimu, mientras que algunos docentes solo utilizan el Tinkercad.

Algunos docentes, manifiestan conocer la Inteligencia Artificial, a pesar de no saber cómo usarla en clase, mientras que los estudiantes, la solicitan para realizar sus consultas. De la misma forma, los egresados la ven como relevante en su labor.

Mejoramiento de la Infraestructura y los Recursos

Tanto docentes, como egresados, mencionan explícitamente que la infraestructura es limitada y es la principal barrera para la innovación en tecnologías disruptivas, se manifiesta en el 10 %. Mientras que la gran mayoría de los estudiantes, está en desacuerdo o neutral respecto a que los recursos tecnológicos disponibles sean suficientes y actualizados. Los estudiantes y egresados piden computadores de buena calidad y actualizados, debido a que el teléfono móvil y el Computador son los dispositivos más utilizados por los estudiantes en sus clases de especialidad. Además, los estudiantes manifiestan que mejora la motivación hacia el aprendizaje, cuando se usan nuevas tecnologías como las impresoras 3D y la Realidad Aumentada, con el rechazo los métodos totalmente tradicionales.

Formación Docente y capacitación en el uso de tecnologías disruptivas en la clase

La resistencia al cambio y la falta de capacitación son obstáculos recurrentes para la implementación de la educación disruptiva. El 42% de los estudiantes plantea que la mayoría de los docentes, manifiestan que no tienen formación pedagógica en la universidad y entre los métodos utilizados para enseñar la electricidad emplean: la clase magistral, las guías, los talleres. De acuerdo con los estudiantes, algunos docentes, utilizan nuevas tecnologías como las plataformas virtuales, los simuladores, sin evidenciar una estrategia didáctica que las organice. Si bien los estudiantes tienen una visión positiva de cómo los docentes integran la tecnología, algunos se muestran neutrales o en desacuerdo.

Resultados de las entrevistas a egresados

En referencia a la tecnología disruptiva que fue usada en su proceso de enseñanza aprendizaje, en su proceso de formación, ejemplos: simuladores, realidad aumentada e inteligencia artificial; el 46,2%, plantearon que ocasionalmente se empleaban y un 12 % que sí fueron usadas. Estos indicadores dejan apreciar la importancia de estas tecnologías en la formación. Se asegura, además, que existen desniveles en su uso práctico y fundamentación, obsérvese en la figura 3, el referido comportamiento por dimensiones.

Se ratifica la necesidad de salidas pedagógicas, para ver la aplicación de lo aprendido en el contexto profesional, en Empresas Municipales de Cali (EMCALI) u otras empresas. Se reconoce la necesidad de una mayor conexión con el mundo laboral.

Los egresados identifican con claridad las tecnologías que son importantes para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la electricidad. El 53,8% asegura en sus respuestas, que el uso de las tecnologías disruptivas en su formación y aprendizaje fue parcial, que se corresponde con lo planteado por el 46 % de los estudiantes entrevistados. A este análisis se le añade la necesidad de mejorar infraestructura en 46% y un 8 % sugiere mejoras en la preparación de sus docentes.

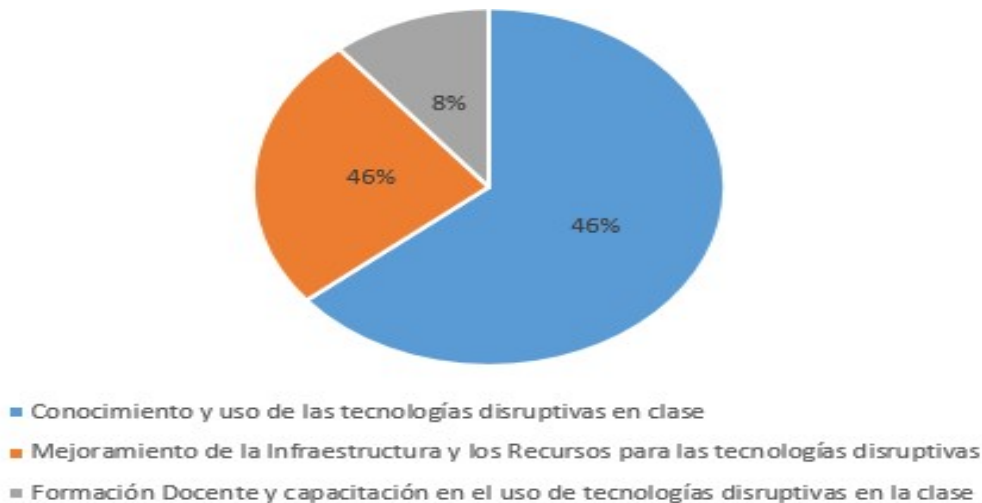


Fig. 3. Comparativo de los porcentajes en dimensiones, resultado de la entrevista a egresados.

Entre las limitaciones se destaca, la carencia de tecnologías o infraestructura y se recalca el poco tiempo dedicado, aunque se reconoce la preparación técnica del claustro, no siendo así en cuanto a la docente y menos en la didáctica. Además, algunos egresados señalaron, las limitaciones que afectaron su formación, o que hubo poco tiempo dedicado a las tecnologías disruptivas, al tiempo que reconocen su importancia y uso en el mercado laboral actual. Un egresado, enfatiza la necesidad de salidas pedagógicas para ver la aplicación de lo aprendido en el contexto profesional en EMCALI u otras empresas, y enfatiza que se debería fortalecer la preparación para el mercado laboral.

Las TIC forman parte integral en el desarrollo de las clases, desde la implementación de Dispositivos Tecnológicos para gestionar información, hasta el uso de recursos de la web 2.0 de trabajo colaborativo y autónomo, que permiten al estudiante la construcción de conocimientos, sin la rigidez de las lógicas o métodos escolares tradicionales. Entre los recursos y contenidos para esta estrategia están: las páginas web, los blogs, las plataformas virtuales, los podcasts, audio foros y video foros, en general los recursos de la web 2.0 que permiten el aprendizaje autónomo y colaborativo. La función del docente, consiste en producir contenidos para almacenarlos en la nube y diseñar actividades que los estudiantes puedan realizar en cualquier momento y espacio. Algunas de las pedagogías que emergen de este enfoque son: el aprendizaje ubicuo, el aprendizaje flexible, el aprendizaje invisible y el aprendiendo. Así mismo, varios docentes indican que no han recibido capacitación, en tecnologías educativas disruptivas o que el poco tiempo es una dificultad. No obstante, existe una alta disposición: la mayoría indica “Sí” al preguntársele si desea recibir capacitación en estrategias didácticas que utilicen tecnologías disruptivas, pues les ayudaría a mejorar las estrategias de aprendizaje para conocer y apropiarse nuevas herramientas.

DISCUSIÓN

Sin lugar a dudas, experiencias e investigaciones como las desarrolladas por Borja et al. (2025), Gómez (2023), Schott & Marshall (2024), reafirman los hallazgos alcanzados, pues reafirman que el empleo de tecnologías disruptivas en procesos formativos requiere ser fundamentados. Por su parte, Garcia & Céspedes (2025) contribuyen a dar continuidad a la preparación del claustro y la definición de acciones más precisas en ese camino.

Con la utilización del método histórico lógico, se logra dividir en dos etapas, en tabla 1 se muestra parte del análisis en el contexto histórico y lógico, en que se desempeñan los diferentes autores.

En comparación de los aportes por etapas, se examina cómo aplican las Teorías didácticas, que se asumen en este estudio como marcos conceptuales que guían el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se particulariza el área de electricidad a sus contradicciones en el orden teórico y cómo impactan en la realidad de los procesos educativos estas concepciones teóricas. La columna uno informa de la etapa del 2020 al 2023 y la segunda del 2023 al 2026, mientras los indicadores a seguir se ajustan, se emplean en las entrevistas y grupos de discusión a docentes.

Tabla 1: Información de principales ideas por autores en dos etapas de estudio.

2020-2023	2023-2026
Expone los retos que plantean las nuevas tecnologías y metodologías en la enseñanza, subrayan la necesidad de formación docente y renovación pedagógica. Enmarca tu estudio en el desafío actual de articular tecnologías disruptivas y prácticas docentes en la educación técnica (Cabero-Almenara, 2020).	El caso específico de la electricidad y la electrónica, donde tradicionalmente se privilegia la manipulación física de componentes, algunos instructores dudan de la validez de las simulaciones virtuales, argumentando que “no es lo mismo que tocar un cable con las manos” (Hernández & García, 2023, p. 15)
enseñar sin currículo es como navegar sin brújula: la intención puede ser clara, pero el rumbo, azaroso (Rincón, 2021).	Revisa sistemáticamente las alfabetizaciones digitales críticas en la escuela, enfatizando competencias docentes y ambientales digitales. Refuerza la necesidad de contemplar competencias digitales críticas en docentes de educación media técnica, en línea con el análisis didáctico (Ilomäki et al., 2023).
Esta especialidad carece de un marco normativo nacional que defina qué se debe enseñar, cómo y con qué fines (MEN, 2022).	Inteligencia artificial (IA) y los simuladores digitales— se han posicionado como herramientas con alto potencial para mejorar la comprensión de conceptos abstractos, desarrollar habilidades prácticas en entornos seguros y aumentar la motivación del estudiantado (Hernández & García, 2023).
Del proceso de enseñanza aprendizaje, argumenta que los elementos que les constituyen tienen una relación y un funcionamiento dinámico, lo cual se manifiestan dentro y fuera del aula de clases (Gómez et al., 2022).	La nube, en particular, permite mitigar las limitaciones de hardware local, democratizando el acceso a experiencias de análisis de datos complejos sin depender de inversiones masivas en infraestructura (Olvera et al., 2024; Zambrano, 2025).
Describe los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción, destacando la mediación docente, la participación estudiantil y el contexto institucional. Ofrece un marco teórico central para conceptualizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electricidad (Gómez et al., 2022).	Analiza los desafíos del mundo VUCA (volátil, incierto, complejo, ambiguo) para los sistemas educativos y la necesidad de adaptación curricular. Justifica la necesidad de renovar concepciones didácticas en la educación técnica para responder a contextos inciertos y cambiantes (Minciu, 2025).
Los jóvenes ven el dispositivo como una extensión de sí mismos, desde donde se relacionan con otros, producen conocimiento y construyen su identidad social y académica (Zapatero, 2022).	Revisa empíricamente las distracciones digitales en educación, y muestra cómo el uso de dispositivos puede afectar la atención y el aprendizaje. Alerta sobre riesgos del uso de tecnologías en el aula, al diseñar estrategias didácticas alrededor de la electricidad (Martin et al., 2025).
Examina la percepción de la inteligencia artificial en contextos educativos, con la determinación de diferencias entre disrupción pedagógica y reacciones de pánico frente a nuevas tecnologías. Alimenta el enfoque sobre tecnologías disruptivas y la necesidad de una mirada reflexiva y crítica desde la didáctica técnica (García-Peñalvo, 2023).	Explora el uso de tecnologías disruptivas 4IR (AR, IA, etc.) en instituciones de formación técnica y profesional de África subsahariana, vinculándolas con la mejora de la educación superior. Refuerza la importancia de integrar tecnologías disruptivas en la educación técnica y tecnológica y en la enseñanza de la electricidad (Tonui & Kosgei, 2025).

Por este motivo, el análisis demuestra que las teorías relacionadas con la preparación del docente para integrar las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje, es muy ambiguo en los estudios e investigaciones donde fueron consideradas en este estudio. Autores como Tonui & Kosegl (2025) refuerzan la posición asumida; aunque otros como es el caso de Martin et al. (2025) perfila soluciones en particular las estrategias didácticas, punto donde existe coincidencia con los autores de la presente investigación. En esencia se observan la comparación por años y etapa, se refieren a las carencias metodológicas y encuentran poca evidencia de la necesidad de conceptualizar desde la didáctica, se encuentra, además, poco de un enfoque psicopedagógico del aprendizaje con tecnologías disruptivas. En la práctica del proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad, estos deben combinar elementos sociales y tecnológicos de incidencia en las decisiones de los docentes acerca de la distracción y atracción, en lograr niveles más altos del desarrollo de competencias laborales y técnicas.

En la comparación configurada en la tabla 1 se determina que, se relacionan las concepciones asumidas por los autores en cuanto al enfoque de teorías, destacándose la necesidad de los principios didácticos generales del proceso de enseñanza aprendizaje, que, en caso de la educación media técnica, contribuye a la configuración y desarrollo de competencias profesionales, no sin antes reforzar la idea de contextualizar la didáctica. Rodríguez & Formoso (2020) hacen énfasis en redes sociales muy usadas en la actualidad, no solo para la comunicación entre personas, sino como redes sociales académicas para establecer canales del acceso al conocimiento, lo que se enmarca para el presente análisis como herramientas digitales, de soporte didáctico para facilitar la enseñanza técnica de la electricidad. En estudios de pedagogía por Ncube (2025) se aprecia que los resultados valorados son ajustados a los cambios actuales en los procesos educativos ante la entrada de tecnologías y a su impacto en los componentes personalizados del proceso.

En un análisis más profundo de la trasposición didáctica, las diferencias en los entornos educativos deben requerir diferentes enfoques de enseñanza para la misma materia. El papel de los componentes personalizados dentro de este proceso, para la educación media técnica, encuentra una relación con el mundo laboral estrechamente vinculado con los avances científico técnicos, aplicados en el sector productivo. Es por ello, que el principio de estudio vinculado al trabajo, a la vinculación y a la actividad práctica, es fundamental para establecer principios, conceptos claves para didáctica específica. Sea con simuladores u otros medios científicos y tecnológicos, en consecuencia, le orienta a una teorización de la didáctica específica afín a la enseñanza aprendizaje de la electricidad.

Los resultados de aplicación de instrumentos a los docentes y estudiantes, proyectan la idea de necesidades metodológicas o de preparación para asumir las tecnologías disruptivas. Sin embargo, se muestra que existen diferentes enfoques didácticos para ordenar y organizar el proceso de enseñanza aprendizaje, ideas que pueden servir de referente para continuar con contribuciones a la didáctica específica de la electricidad. En las teorías de la didáctica se observa la necesidad de comprender el contexto, asimilar y cambiar estrategias didácticas, pero esto aún en la didáctica moderna es un reto, asumir las tecnologías disruptivas como más que un recurso de aprendizaje dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad. Lo anterior queda confirmado al menos en la institución asumida en el estudio.

CONCLUSIONES

Se afirma que, en el eje central de las reflexiones didácticas, las teorías son aplicadas con diferentes enfoques de la didáctica moderna; para sustentar el proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad en la educación media técnica.

Fundamentar desde la didáctica el empleo de las tecnologías disruptivas, es esencial en las actividades de aprendizaje que estudiantes y docentes desarrollan, para alcanzar competencias afines al empresariado en Cali, Colombia. Se determina que no son carencias puramente metodológicas, ya que el proceso de formación docente, si bien no incluye estos contenidos y competencias, cuentan con documentos normativos que deben asumir y en la práctica, se deben materializar las teorías didácticas.

Así mismo, las reflexiones refuerzan que el uso de las tecnologías disruptivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electricidad, debe seguir siendo estudiado. Favorece que los docentes asuman las tecnologías con

otro enfoque, para suplir las carencias teóricas y metodológicas de tecnologías innovadoras del sector productivo. Ello lo sitúa en el momento exacto del desarrollo tecnológico, para formar las mencionadas competencias profesionales en los estudiantes.

En la medida que los docentes y estudiantes puedan alcanzar un mejor nivel de competencias laborales específicas, se mejora los subsiguientes procesos para estudiantes de la media técnica y así, el perfil de salida impacta de manera positiva en el empresariado de Cali, Colombia. De aquí que, el proceso de enseñanza aprendizaje de la electricidad necesite concepciones didácticas flexibles afines a las complejidades del contexto y a las exigencias del proceso de enseñanza - aprendizaje de la electricidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banoy Suárez, W. (2020). El uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su influencia en el aprendizaje significativo de estudiantes de media técnica en Zipaquirá, Colombia. *Academia y Virtualidad*, 12(2), 23–46. <https://revistas.umng.edu.co/index.php/ravi/article/view/4007/3707#toc>
- Borja Mora, Liz Ivette, Borja Mora, Lucy Katherine, Sinche, Julio Cesar León, & Bustamante Caldas, Christian Jonnathan. (2025). Aplicación de realidad virtual para simulaciones educativas en estudiantes de tercer nivel. *Revista InveCom*, 5(1), e501057. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11389875>
- Cabero-Almenara, J. (2020). Tecnología y enseñanza: Retos y nuevas tecnologías y metodologías. Universidad de Sevilla. Idus. idus.us.es/items/fb52b8e6adb9-4536-9672-ae9f4abff12e
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2022). Orientaciones curriculares: Diseño curricular educación media [Archivo PDF]. <https://escuelasecretarias.mineducacion.gov.co>
- Congreso de Colombia. (1994, 8 de febrero). Ley 115 de 1994. Ley General de Educación. Función pública. EVA Gestor normativo Consulta. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- García Rivera, V. H., & Céspedes Guevara, N. Y. (2025). Realidad Virtual Inmersiva Para La Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 5760-5784. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18214

Gómez, L. A. O., Geremich, M. A. V., & De Franco, P. D. M. F. (2022). Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23(23), 001-011. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117>

Gómez, W. O. A. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa*, 3(2), 217-230. <https://editic.net/journals/index.php/ripie/article/view/156>

Hernández, C., & García, D. (2023). Retos de la integración de realidad virtual en la formación técnica: Experiencias en instituciones educativas colombianas. Editorial Universidad Tecnológica de Pereira.

Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., & Kähkönen, L. (2023). Critical digital literacies at school level: A systematic review. *Review of Education*, 11(3), e3425. <https://doi.org/10.1002/rev3.3425>

Lohr, A., Drossel, K., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2024). Digital learning in schools: Which skills do teachers need to foster deep learning? *Teaching and Teacher Education*, 148, 104734. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104734>

Pila Martínez, J. C., Andagoya Pazmiño, W. G., & Fuertes Fuertes, M. E. (2020). El profesorado: Un factor clave en la innovación educativa. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(2), 212–232. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i2.1327>

Martin, F., Wang, C., & Sadaf, A. (2025). Digital distractions in education: A systematic review of empirical research (2015–2024). *Educational Technology Research and Development*, 73(1), 105506. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10550-6>

Minciu, M. (2025). The challenges of the VUCA world and the education system. *Sustainability*, 17(14), 6600. <https://doi.org/10.3390/su17146600>

Ncube, C. N. (2025). Critical digital pedagogy for contemporary transformative education. *Cogent Education*, 12(1), 2523133. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2523133>

Olvera, E. Y. M., Bastidas, E. G. J., & Espinoza, G. J. M. (2024). Análisis de la brecha digital y el acceso a recursos tecnológicos en las instituciones de educación secundaria en Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6698–6719. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11086>

Rincón, H. (2021). Docentes técnicos en Colombia: entre la improvisación y la resistencia. Editorial Universidad del Rosario.

Rodríguez Muñoz, R., y Formoso Mieres, A. A. (2020). Efectos de YouTube y WhatsApp en procesos de enseñanza - aprendizaje ante el nuevo coronavirus. *Revista Conrado*, 16(77), 346-353. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1606/1589>

Schott, C., Milligan, A., & Marshall, S. (2024). Immersive VR for K-12 experiential education—proposing a pedagogies, practicalities, and perspectives informed framework. *Computers & Education: X Reality*, 4, 100068. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949678024000187>

Thapa, P., Poudel, A., & Kafle, S. (2025). Digital distractions in the classroom among students: A cross-sectional study. Preprints, 2025021931. <https://doi.org/10.20944/preprints202502.1931.v1>

Tonui, B. C., Chepsiror, P., & Kosgei, L. (2025). Use of disruptive technologies 4IR/AR/AI in technical, vocational and training institutions to enhance higher education in Sub-Sahara, Africa; Case of Kenya. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 12(4), 219–227. <https://ideas.repec.org/a/bjc/journal/v12y2025i4p219-227.html>

Vargas Silva, F. A., & Castro Campos, P. A. (2025). El nivel educativo de la media técnica en Colombia: Desarrollo histórico y problemas actuales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 8304–8320. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17556

Zapatero Romero, T. M., et al. (2022). Subjetividades juveniles mediadas por tecnologías digitales. *Revista Ciencia y Sociedad*, 22(4), 315–334. <https://ojs.rmie.mx/index.php/rmie/article/view/92>

Zambrano, E. R. M. (2025). Mejoramiento de la infraestructura TI en instituciones educativas: Impacto en las competencias académicas de estudiantes. *Revista Ingenio Global*, 4(1), 237–249. <https://editorialinnova.com/index.php/rig/article/view/227>

CONFLICTO DE INTERESES:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Autor	Roles
Autor 1	Encargado de: Investigación, Metodología, Conceptualización, Curación de datos, Validación
Autor 2	Encargado de: Metodología, Conceptualización, Curación de datos, Visualización
Autor 2	Encargado de: Curación de datos, Análisis formal

Contribución de los autores

Universidad & Sociedad publica sus artículos bajo una licencia Creative Commons <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

