



**Percepción de competencias científicas en docentes y estudiantes del subnivel
educación básica superior**

Lic. Carmen Lascano Cedeño

Maestrando

Dirección de Posgrado, Cooperación y Relaciones Internacionales. Universidad Laica Eloy
Alfaro de Manabí. Trabajo de Titulación, presentado como requisito para la obtención del
grado de Magíster en Educación con Mención en Innovaciones Pedagógicas

Director: Lic. Esther Ordoñez, Mg.

04 de julio del 2025

Percepción de competencias científicas en docentes y estudiantes del subnivel educación básica superior

Perception of scientific competencies in teachers and students of the high school level

Resumen

Introducción. La presente investigación analiza la percepción de las competencias científicas en estudiantes y docentes de dos instituciones educativas fiscales ubicadas en los cantones Montecristi y Jaramijó, pertenecientes al distrito 13D02, en Ecuador. **Método.** Se empleó un enfoque cuantitativo, con una muestra conformada por 1750 estudiantes y 43 docentes de asignaturas de ciencias experimentales en la educación básica superior y bachillerato, se aplicó un cuestionario adaptado de Coronado y Arteta en 2015, y se procesaron los resultados mediante el software estadístico IBM SPSS. Las dimensiones evaluadas corresponden a cinco competencias científicas: identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en equipo. **Resultados.** Los análisis evidenciaron que los estudiantes de la institución ubicada en Montecristi presentan niveles de percepción más altos en competencias como resolución de problemas y trabajo en equipo. Donde, el grupo femenino de estudiantes tiene una mejor percepción de las competencias científicas, especialmente en la dimensión de trabajo en equipo. En contraste, las percepciones de los docentes no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre instituciones. **Discusión:** Estos hallazgos sugieren la influencia de factores institucionales y contextuales, así como una homogeneidad en la percepción del cuerpo docente posiblemente asociada a una formación pedagógica común, Asimismo, se evidencia que el género incide en la autopercepción científica del estudiantado. **Conclusión:** La percepción de las competencias científicas está profundamente influenciada por experiencias previas tanto individuales como institucionales, lo que configura una estructura colectiva dentro del aula. Por tanto, se recomienda fortalecer el diseño de estrategias metodológicas diferenciadas y adaptadas a los contextos educativos, que promuevan el desarrollo equitativo y significativo del pensamiento científico.

Palabras clave: educación científica, percepción, actitud estudiantil, diferencias de género.

Abstract

Introduction. This research analyzes the perception of scientific competencies among students and teachers from two public educational institutions located in the cantons of Montecristi and Jaramijó, which belong to District 13D02 in Ecuador. **Method.** A quantitative approach was employed, with a sample consisting of 1,750 students and 43 teachers of experimental science subjects in upper basic education and high school. A questionnaire adapted from Coronado and Arteta (2015) was applied, and the results were

processed using IBM SPSS statistical software. The dimensions evaluated correspond to five scientific competencies: identifying, inquiring, explaining, communicating, and teamwork. Results. The analyses revealed that students from the institution located in Montecristi demonstrated higher levels of perceived competence in areas such as problem-solving and teamwork. Female students, in particular, reported a more favorable perception of their scientific competencies, especially in the teamwork dimension. In contrast, teachers' perceptions did not show statistically significant differences between institutions. Discussion. These findings suggest the influence of institutional and contextual factors, as well as a homogeneity in teacher perceptions that may be linked to shared pedagogical training. Additionally, gender appears to play a role in students' self-perception of their scientific abilities. Conclusion. The perception of scientific competencies is deeply influenced by both individual and institutional prior experiences, shaping a collective structure within the classroom. Therefore, it is recommended to strengthen the design of differentiated methodological strategies adapted to educational contexts that foster the equitable and meaningful development of scientific thinking.

Keywords: science education, perception, student attitude, gender differences.

1. Introducción

Este proyecto de investigación surge ante la necesidad de analizar el nivel de competencia científica en América Latina con énfasis en el caso ecuatoriano. En contraste con los referentes internacionales, los resultados del estudio internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) 2019 evidencian profundas disparidades globales: mientras los estudiantes de octavo grado de los países asiáticos liderados por Singapur con 608 puntos, Taiwán con 574 puntos y Japón con 560 puntos tienen un dominio absoluto en ciencias, naciones como Marruecos que obtuvieron 394 puntos y Egipto con 389 puntos presentan rezagos significativos en las ciencias experimentales. Mientras que, países europeos muestran resultados heterogéneos, como Rusia y Finlandia con 543 puntos, y Estados Unidos con 522 puntos. (IEA TIMS & PIRLS, 2019)

Datos similares se obtuvieron en la última prueba Pisa realizada en el 2022, en donde en ciencias los sistemas educativos que tienen el mayor rendimiento son Singapur (561 puntos), Japón (547 puntos), China (528 puntos), Corea (528 puntos), Estonia (526 puntos), y Canadá (515 puntos) (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2023).

Esto evidencia que, los diversos factores, recursos y herramientas con los que se relaciona la educación en países europeos y asiáticos son de una adecuada calidad. De ahí que, Blanquicett (2021) en su estudio comparativo de las habilidades científicas entre países desarrollados y países en vía de desarrollo haya demostrado que son los países como Canadá quienes muestran un mejor desempeño científico con relación a países como Perú y Colombia.

De esta forma, en un contexto regional se determina que uno de los grandes desafíos que enfrenta América Latina en la educación básica superior es el bajo desempeño de los estudiantes en el área de las ciencias experimentales, según los resultados de PISA 2022 existe un estancamiento en las competencias científicas de los estudiantes porque la mayoría de los países latinoamericano se encuentran por debajo del promedio de la OCDE, que es 485 puntos. Chile lidera la región con 444 puntos, le sigue Uruguay con 438 puntos y Costa Rica con 432 puntos, son Panamá y República Dominicana quienes presentan los desempeños más bajos con 355 y 336 puntos respectivamente (OCDE, 2023).

En un contexto nacional, se debe considerar que Ecuador no participó en la evaluación PISA del 2022, ni en PISA 2018. Sin embargo, para poder comparar los datos de PISA, se considera la participación del Ecuador en PISA para el Desarrollo (PISA-D) en el 2018, la cual es una versión adaptada de PISA diseñada para los países de ingresos medios y bajos. En esta prueba, se manifestaron resultados críticos, Ecuador ocupa uno de los últimos lugares en la lista de países evaluados, con un promedio en ciencias de 399 puntos, encontrándose por debajo del promedio de los países participantes en PISA-D (423 puntos). Sólo el 31.4% de los estudiantes alcanzó el nivel 2, el cual es la competencia científica básica, menos del 1% logró niveles avanzados como el 4, 5 o 6. Y el 68.6% se ubicó por debajo del nivel 2. Las brechas socioeconómicas fueron marcadas: los estudiantes de colegios urbanos superaron a los rurales por 58 puntos, lo que refleja las carencias estructurales, como la falta de laboratorios equipados, los cuales solo el 18% de las escuelas rurales los tenían y la formación insuficiente de docentes en metodologías prácticas. (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, [INEVAL], 2018)

Sin embargo, Ecuador ha efectuado pruebas nacionales como Ser Estudiantes (SEST), evaluada en el período 2023-2024, en la cual, en el dominio de ciencias naturales los estudiantes obtuvieron un puntaje de 702 puntos sobre 1000, donde solo el 30% de estudiantes alcanzaron el nivel satisfactorio, y la mayoría con el 45% alcanzaron el nivel elemental, ello quiere decir que los estudiantes aún no superan un nivel competente en las Ciencias Naturales (INEVAL, 2023).

La evidente disparidad entre los niveles de competencia científica en contextos internacionales y nacionales, sumado al escaso acceso a trabajos sobre el tema en Ecuador hace ineludible un estudio que evalúe estas competencias en instituciones educativas locales. Esta investigación busca llenar ese vacío, centrándose en las percepciones de las competencias científicas en estudiantes, incluyendo la perspectiva docente.

Por ello, el presente estudio tiene como objetivo analizar la percepción de competencias científicas en docentes y estudiantes del subnivel Básica Superior y Bachillerato, tomando como casos de estudio dos instituciones pertenecientes al distrito 13D02, una institución ubicada en el cantón de Montecristi y otra ubicada en el cantón de Jaramijó.

Se evaluaron dimensiones claves como conocimientos disciplinares, habilidades de indagación para identificar fortalezas, áreas de mejora y factores que contribuyen al desarrollo educativo integral durante el período 2023- 2024.

La población de estudio comprende 117 docentes a nivel de las dos instituciones y 2469 estudiantes de Básica superior y Bachillerato. Mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia se seleccionó una muestra representativa de 1747 estudiantes (70.75% de la población estudiantil) y 42 docentes (35.89% personal docente).

Se cumplen tres objetivos específicos: evaluar las dimensiones de competencias científicas percibidas por docentes y estudiantes del subnivel de educación básica superior y bachillerato para analizar diferencias entre las instituciones de Montecristi y Jaramijó. Comparar la percepción de competencias científicas en los estudiantes según el factor sociodemográfico/género. Y determinar las diferencias en las percepciones de las competencias científicas en los docentes de acuerdo con su contexto, edad y grado de formación académica.

En este sentido, esta investigación es fundamental dentro del contexto educativo, porque comprende la percepción de las competencias científicas de los estudiantes y docentes ecuatorianos de la educación básica superior y bachillerato, con el propósito de mejorar las competencias científicas en las instituciones educativas ecuatorianas.

1.1.Competencias científicas y didáctica de las ciencias experimentales

Desde el paradigma educativo, la enseñanza de las ciencias experimentales se promueve a partir de la indagación, aunque, lo más usual es que la didáctica de estas asignaturas se enfoque en una formación por contenidos teóricos, con una metodología tradicional y memorística, lo cual aleja la adquisición del pensamiento científico y el desarrollo adecuado de las habilidades pertinentes, debido a que no existe una formación por competencias (Garay, 2019) (Méndez et al., 2023).

Según Moreno (2022), los docentes son los encargados de encaminar didácticas que permitan el adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje con creatividad a los estudiantes, para la búsqueda y aplicación pertinente de metodologías, técnicas y recursos didácticos que propicien la práctica sobre la teoría. Así, Ochoa-López et al., (2022) sostienen que las necesidades formativas están encaminadas al desarrollo de la enseñanza de las ciencias que deben utilizar actividades prácticas científicas dentro y fuera del aula de clases.

Por consiguiente, la didáctica de las ciencias debe orientarse en la formación por competencias, donde se vincule la práctica con la teoría evitándose que los temas sean aprendidos de memoria sin un previo análisis o razonamiento, sino más bien enfocados en resolver problemáticas que puedan surgir en su entorno.

Tal como afirma, Acosta & Barrios (2023) los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias tienen que sustentarse en mecanismos de acción que se enfoquen en desarrollar competencias, de las cuales pongan en práctica su conocimiento adquirido pudiéndose adaptar a su vida diaria, de esta forma, podrán vincular los elementos académicos con sus experiencias y aprendizajes previos, alcanzando así un aprendizaje significativo y funcional.

Por ello, (De La Peña & Maatubang, 2025) manifiestan que el aprendizaje basado en la indagación, la integración de actividades prácticas, la evaluación continua del aprendizaje, y demás actividades didácticas permitirán que los educadores puedan crear un entorno de aprendizaje más inclusivo y eficaz.

Las competencias científicas de acuerdo con Arrieta y López (2021) son aquellas que se las debe poner en práctica desde experiencias reales en el aula, las que deben partir de problemáticas, necesidades o intereses en los que los estudiantes se involucren directamente en su proceso formativo. Según (Blanchar, 2022) favorecen el pensamiento crítico, científico y reflexivo de los estudiantes, que al adquirirse los convierte en personas responsables y capaces de valorar a las ciencias en el contexto cambiante.

Por tal, Molina (2023) menciona que las instituciones educativas tienen que brindar experiencias de aprendizajes que generen conocimientos y saberes propios, donde los estudiantes puedan desarrollar competencias formativas y científicas que les permitan resolver problemáticas acordes con su realidad.

Así, Acut (2024) demuestran que actividades como salidas de campo e inmersiones en entornos STEM promueven el pensamiento crítico, el entusiasmo por la ciencia y la comprensión de principios que ayudan al desarrollo de competencias científicas.

A partir de ello, autores como Toro, Reyes, Martínez y otros en 2007 mencionan cinco competencias específicas que permiten evaluar el progreso de los estudiantes en cuanto a las ciencias naturales: identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en equipo, las

cuales a su vez se consideraron por Coronado & Arteta (2015) para la elaboración de un cuestionario con ítems específicos, que permitieron utilizarse en este estudio.

1.1.1 Identificar

La competencia identificar se vincula directamente con la capacidad de pensar críticamente y actuar en consecuencia a conceptos científicos, lo que constituye una base fundamental del quehacer científico. En este sentido, Pérez & Villagrà (2020) mantienen que para poner en práctica la ciencia se requieren distintas capacidades, entre ellas la identificación de fenómenos, eventos u objetos, mediante procesos como la observación y el registro de datos en tablas o gráficos.

Por tal, Neira Morales (2021) explica que la observación es aquella actividad que permite comprender el mundo al interpretar y estudiar el curso de los fenómenos o eventos.

Complementando esto, López Palma et al., (2019) mencionan que “la observación es la base del conocimiento del mundo y de la actividad científica” (pág. 1), ya que, mediante ella el estudiante puede identificar características, efectos y relaciones en los fenómenos observados, lo que facilita la comprensión de su origen, desarrollo y/o evolución.

De la mano de la observación se encuentra el registro e interpretación de los datos. Estas habilidades no solo fortalecen la comprensión de los fenómenos, sino que también permiten comunicar y discutir la información de manera fundamentada. De ahí que, (Qiao et al., 2024) manifiestan que la alfabetización de datos se fortalece cuando los estudiantes exploran datos reales y formulan preguntas de investigación, favoreciendo una comprensión más profunda del contenido científico. Por ello, Vidal et al., (2021) señalan que los estudiantes comprenden mejor la información cuando está representada mediante gráficos o representaciones estadísticas.

En contraste, la competencia identificar es el punto de partida clave en cualquier investigación o proyecto científico. Al desarrollarla, los estudiantes no solo serán capaces de observar y registrar datos, sino que también lograrán relacionar las teorías científicas con el mundo que les rodea.

1.1.2. Indagar

La indagación se constituye como una ruta, una metodología y como un ciclo didáctico para generar las habilidades y competencias científicas necesarias en el estudiantado, ya que los estudiantes confieren mejor lo que aprenden cuando está ligado a sus conocimientos

previos, donde se buscan procesos y métodos para seleccionar, organizar e interpretar información que sea relevante y confiable con el propósito de apropiarse del nuevo conocimiento adquirido (Molina-Ruiz & González-García, 2021).

Betancur-Tarazona et al. (2022) manifiestan que para fortalecer la competencia de indagar en los estudiantes se debe priorizar de forma continua y constante el desarrollo de habilidades básicas como el planteamiento de preguntas, la interpretación, análisis y comprensión de textos y gráficos.

Por ello, y debido a la época globalizada, Neira, V. & Cárdenas, N. (2021) indican que los docentes tienen la responsabilidad de enseñar a utilizar el Internet de forma adecuada, para que los estudiantes logren obtener información veraz y confiable, desarrollando competencias digitales que podrán usar en diferentes contextos de su vida.

A causa que, al indagar información en Internet los estudiantes suelen ingresar al primer resultado que encuentran, para copiar y pegar dicha información sin antes hacer una lectura y síntesis de esta. (Rodríguez et al., 2021)

Por su parte, Jaramillo, L. (2019) relaciona la indagación con la experimentación, debido a que ambas permiten que el estudiante construya su propio conocimiento y potencie sus habilidades científicas a partir de la solución de problemáticas, la retención de información y la curiosidad.

No obstante, a pesar de su esencialidad Neira, J. (2021) indican que las actividades de experimentación se plantean con menor frecuencia y como complemento para las clases teóricas, siendo guiadas en su totalidad por el docente, ocasionando que las habilidades de indagación y la resolución de problemas no se pongan en práctica, limitando el desarrollo de las competencias científicas.

1.1.3. Explicar

Con la competencia científica explicar los estudiantes son capaces de darle sentido a eventos o fenómenos naturales a partir de la elaboración de argumentos sólidos y el establecimiento de relaciones causa y efecto. Por ende, se la debe promover a partir de la resolución de problemas reales que faciliten la reflexión sobre la solución planteada y así se genere un nuevo conocimiento (Ríos Muñoz et al., 2021).

Para Adúriz Bravo & Revel Chion (2019) explicar los resultados obtenidos en las ciencias supone argumentar a partir del uso de criterios de evaluación y prácticas epistémicas,

desarrollando el pensamiento crítico y científico, con el propósito de comprender las razones y principios que subyacen a la problemática planteada

En este sentido, la explicación científica no se limita en una opinión personal, sino que debe estar sustentada en evidencias fiables, conceptos teóricos y principios básicos, por ello, se ve relacionada directamente con el pensamiento crítico y la argumentación.

La argumentación en ciencias es un recurso significativo, debido a que acerca a los estudiantes a la comunicación científica, al progreso y valoración del aprendizaje científico escolar, permitiéndoles utilizar distintas representaciones conceptuales (Álvarez García & García Martínez, 2023).

No obstante, de acuerdo con González-Lancheros et al., (2021) dado a la falta de procesos argumentativos en las ciencias naturales, los estudiantes solo se limitan a dar respuestas preestablecidas de diferentes medios, sin emitir ninguna opinión fundamentada.

Así que, la explicación científica debe ser enseñada como un contenido explícito en el aula de clases, para que los estudiantes logren aprender de forma reflexiva (Cutrera et al., 2021), con el propósito de estructurar sus conocimientos de forma coherente, desarrollar habilidades argumentativas e insertarse en la dinámica científica de forma adecuada.

1.1.4. Comunicar

La comunicación es inherente a la práctica de la ciencia, porque con los resultados obtenidos en una investigación se logran crear nuevas hipótesis que permiten seguir investigando sobre los fenómenos de la naturaleza y sus implicaciones (Sanz-Lorente & Guardiola-Wanden-Berghe, 2019).

Por tal, la competencia de comunicar se centra en la capacidad que tendrá el estudiante para expresar sus ideas y argumentos de manera efectiva, con el fin de compartir el conocimiento adquirido de manera que otros puedan comprenderlo y beneficiarse de él. Sin embargo, los espacios de discusión o exposición de ideas son pocos dentro de las instituciones educativas, de ahí que, autores como Gollerizo-Fernández & Clemente-Gallardo (2019) proponen las realizaciones de congresos científicos en la educación, para desarrollar actitudes científicas a través de la comunicación de los proyectos educativos o experimentos realizados en clases.

Aunque, se puede considerar esta como una meta muy grande para algunas instituciones educativas, es necesario comprender que se puede iniciar con estrategias pedagógicas más

sencillas como debates, exposiciones, discusiones de resultados en grupos en el aula de clases, priorizando en ellos el uso de lenguaje científico.

Puesto que, “la correcta utilización de la comunicación científica, permite que la sociedad pueda otorgarle una utilidad al nuevo conocimiento desarrollado y pueda generar otros a partir de lo existentes”(Vargas, 2022, pág.78), es decir, con el desarrollo de la competencia de comunicar los estudiantes podrán participar en la construcción colectiva del conocimiento científico.

1.1.5. Trabajo en equipo

El trabajo en equipo se relaciona con la habilidad de colaborar de manera productiva con otros individuos, permitiendo que los estudiantes puedan comprender la diversidad de pensamiento dentro de un grupo, mientras trabajan de forma conjunta por un solo objetivo, en donde cada uno asume responsabilidades y compromisos equitativos y razonables (Neira-Quinteros & Cárdenas-Cordero, 2021).

Según Toalombo et al., (2025) el trabajo en equipo en el ámbito científico se centra en la capacidad de colaborar adecuadamente con sus pares para resolver problemáticas, tomar decisiones y construir explicaciones en relación a fenómenos naturales y sus implicaciones. Por ello, a su vez Valladares Carrillo & Vergel Parejo (2024) afirman que el trabajo cooperativo mejora el aprendizaje-enseñanza de las ciencias naturales, porque los estudiantes desarrollan responsabilidad científica, forman valores y generan conocimientos imprescindibles en su vida diaria.

De ahí que, en el ámbito pedagógico en las evaluaciones formativas se priorice el trabajo en grupo tanto dentro como fuera del aula de clases, con el fin mismo de desarrollar habilidades comunicativas, cognitivas, sociales y de resolución de problemas, fomentando valores como la solidaridad, responsabilidad y liderazgo.

A razón que, el trabajo colaborativo se presenta como una gran alternativa para mitigar las dificultades de aprendizaje en el aula, gracias al andamiaje y acercamiento entre pares (Causil Vargas & Rodríguez De la Barrera, 2021)

En general, “lo que define a los equipos de trabajo como competencia transversal, es su funcionamiento interno y dinámica en permanente cambio” (J. Rodríguez, 2020). Puesto que, el aprendizaje a partir del trabajo colaborativo se da cuando se logran resolver los conflictos existentes mediante su explicitación, comprensión y destreza para resolverlos.

Sin embargo, su implementación en el aula de clases enfrenta retos importantes, esto debido a la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de la comunidad educativa (Juárez et al., 2019). Dado a que, docentes y estudiantes suelen asimilar al trabajo en grupo únicamente como una división de tareas, y no como un aprendizaje que genera una interacción cognitiva correcta.

2. Materiales y métodos

2.1. Diseño metodológico

El estudio es de tipo relacional y exploratorio, que contrasta la hipótesis sobre la diferencia que puede existir en la percepción de las competencias científicas en estudiantes y docentes según variables como el género, lugar, grado, paralelo, edad y formación de los docentes. Por tanto, no hay una distinción entre una variable dependiente ni independiente, porque más bien se busca una relación entre los factores fijos y la variable única (Espinoza & Ochoa, 2021).

Además, presenta un alcance transversal, con enfoque cuantitativo comparando las dimensiones de las competencias científicas: identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en equipo, con el propósito de fortalecer el desarrollo académico en el área de las ciencias experimentales en el subnivel de educación básica superior y bachillerato.

2.2. Población y muestra

Esta investigación se llevó a cabo en el período lectivo 2023-2024 y se consideraron dos instituciones educativas urbanas pertenecientes al distrito 13D02, una unidad educativa ubicada en el cantón de Montecristi y otra ubicada en el cantón de Jaramijó.

La población de las instituciones educativas fue 2469 estudiantes y 117 docentes pertenecientes a la educación básica superior y bachillerato. Se aplicó un tipo de muestra no probabilístico con la intención de llegar al total de sujetos a investigar (Hernández, 2021), en el cual participaron 1747 estudiantes, que corresponde al 70.75% de la población estudiantil y 42 docentes, que pertenece al 35.89% de la población docente.

En donde 806 estudiantes y 27 docentes pertenecen a la Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó y 941 estudiantes y 15 correspondientes a la Unidad Educativa Fiscal de Montecristi.

2.3 Instrumento

En la investigación se utilizó el cuestionario realizado por Coronado y Arteta en 2015, que permite analizar la percepción de las competencias formativas en las ciencias experimentales en los estudiantes. Consta de preguntas de escala tipo frecuencia, considerando la valoración que va desde 5 “muy frecuente”, hasta 1 “nada frecuente” y está enfocado en las cinco competencias científicas antes mencionadas: a) Identificar, b) Indagar, c) Explicar, d) Comunicar y e) Trabajo en equipo.

Cada competencia consta de 4 ítems, excepto la dimensión “indagar” que consta de 13 ítems. Se encuentra validado con una alfa de Cronbach de >0.85 , lo que refleja una alta consistencia interna.

Además, ha sido aplicado en contextos educativos similares en Latinoamérica, lo que garantiza la adaptabilidad cultural y reduce los riesgos metodológicos. Alineándose adecuadamente con el objetivo del estudio, ya que evalúa todos los aspectos necesarios para determinar la percepción tanto estudiantil como docente, al ser modificable y auto aplicable para ambos grupos evaluados.

El cuestionario fue administrado de forma impresa en cada una de las instituciones, por ello se consideraron costos de viajes e impresiones, además se contó con el permiso de las autoridades institucionales, para que los estudiantes pudieran resolver dicho cuestionario, el cual les tomaría aproximadamente 15 minutos.

2.3. Procesamiento de datos

El análisis de datos se llevó a cabo a partir del programa IBM SPSS STATISTICS 27, mediante el cual se realizaron procedimientos descriptivos e inferenciales. En primera instancia, se evaluó la normalidad de la distribución de los datos aplicando la prueba de Shapiro-Wilk debido al tamaño de la muestra y porque el grado de libertad (gl) fue menor a 50. Se obtuvo un valor de un p valor menor al 0.05, lo que indicó que los datos presentaban una distribución anormal y determinó la necesidad de emplear métodos no paramétricos.

Para luego, examinar las diferencias entre los grupos, en el grupo de estudiantes se implementaron pruebas estadísticas como la U de Mann-Whitney, la que permitió comparar las percepciones científicas entre las dos instituciones educativas participantes, así como la percepción según los géneros.

Paralelamente, en el grupo de docentes, se realizó la U de Mann-Whitney para analizar la percepción de los docentes según la institución educativa y su grado de formación (tercer

nivel o cuarto nivel). Y se utilizó la prueba H de Kruskal-Wallis para analizar la percepción según los rangos de edad de los docentes.

Cabe mencionar, que el análisis se estructuró en torno a las cinco dimensiones clave de las competencias científicas contempladas: identificación, indagación, explicación, comunicación y trabajo en equipo. Cada una fue evaluada de manera independiente, según los ítems correspondientes, lo que permitió identificar variaciones específicas en cada aspecto evaluado acorde con los objetivos de la investigación.

3. Resultados y Discusión

El análisis descriptivo y comparativo de las percepciones de los estudiantes según la prueba de U de Mann-Whitney mostró que el estudiantado de ambas instituciones educativas presenta diferencias significativas dependiendo del ítem evaluado. La Tabla 1 presenta los ítems con mayor diferencia significativa ($p < 0.005$).

Tabla 1. Percepción de las competencias científicas en los estudiantes según la institución educativa

	Institución educativa	Rango promedio	p-valor
ITEM4. Identifico gráficos que relaciona dos o más situaciones de una misma problemática	Unidad Educativa Fiscal de Montecristi	911,50	<,001
	Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó	830,22	
ITEM5. Organizo información relevante para responder una pregunta que hace el docente.	Unidad Educativa Fiscal de Montecristi	842,33	,003
	Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó	910,98	
ITEM16. Manipulo instrumentos de medida en el laboratorio.	Unidad Educativa Fiscal de Montecristi	922,82	<,001
	Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó	817,01	
ITEM17. Utilizo recursos tecnológicos en clases o tareas.	Unidad Educativa Fiscal de Montecristi	905,43	,004
	Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó	837,30	
ITEM18. Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas.	Unidad Educativa Fiscal de Montecristi	915,34	<,001
	Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó	825,74	
ITEM20. Explico un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad.	Unidad Educativa Fiscal de Montecristi	910,43	<,001
	Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó	831,47	
	Unidad Educativa Fiscal de Montecristi	907,22	,002

ITEM27. Acepto responsabilidades específicas y cumplo cabal y oportunamente las mismas.	Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó	835,22	
ITEM28. Trabajo individualmente.	Unidad Educativa Fiscal de Montecristi	921,20	<,001
	Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó	818,90	

Fuente: Elaboración propia

La Unidad Educativa Fiscal de Montecristi obtuvo rangos promedios constantes más altos en la mayoría de los ítems evaluados con relación a la Unidad Educativa Fiscal de Jaramijó. Sus resultados son destacables especialmente en el ítem 16 (resuelvo problemas de lápiz que involucren dos o más variables) y en el ítem 28 (acepto responsabilidades específicas y cumplo cabalmente las mismas).

Estos hallazgos, indican que los estudiantes de la U.E.F. de Montecristi integran conocimientos y habilidades para analizar situaciones complejas, ya que, al suceder aquello los estudiantes serán capaces de resolver problemas científicos con más de una variable. Mencionando, además, que se ve reflejado en ellos un compromiso con el trabajo en equipo y la responsabilidad que implica en los procesos científicos. De acuerdo con Barajas León & Ortiz Alvarado (2019) esto sucede, dado a que la implementación adecuada de estrategias didácticas promueve en los estudiantes la autonomía y la conciencia sobre la importancia de los procesos de aprendizaje, fortaleciendo así su capacidad para enfrentar desafíos complejos de manera responsable.

No obstante, a pesar de los resultados favorables para la Unidad Educativa Fiscal de Montecristi en la mayoría de los ítems relacionados se identificaron también fortalezas en la U.E.F. de Jaramijó con relación al ítem 5, donde se determina que su percepción y actitud sobre la organización de información en la interacción con el docente es mejor. Como indica Aker & Ellis (2019) las percepciones científicas tienen una relación inherente con el compromiso afectivo en las ciencias, es decir, la motivación de los estudiantes podrá influir en el desarrollo de sus habilidades científicas.

Por su parte, la diferencia en los resultados entre ambas instituciones sugiere la posible influencia de factores institucionales. Sustentando ello, en Rodrigues et al., (2024) y Fakai et al., (2024) quienes mencionan que la principal limitación para la enseñanza de las

ciencias experimentales es la falta de recursos, tanto tecnológicos, físicos y docentes, así como infraestructuras obsoletas, currículos inadecuados, y docentes pocos calificados. Sin embargo, es importante considerar también que los factores contextuales pueden influir en la percepción de las competencias científicas, ya que, aunque se observaron diferencias significativas en ciertos ítems de cada habilidad, no se identificaron variaciones notables en otras, lo que podría darse por una visión semejante del currículo o a prácticas pedagógicas compartidas entre ambas instituciones.

Por otro lado, para comparar la percepción de las competencias científicas a partir del factor sociodemográfico: género, se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney, donde se identificaron 838 estudiantes del género femenino y 909 estudiantes masculinos. La Tabla 2 muestra los ítems con mayor diferencia significativa ($p < 0.005$) en este aspecto.

Tabla 2. Percepción de las competencias científicas en los estudiantes según el género

	Género	Rango promedio	p-valor
ITEM8. Sigo instrucciones emitidas por el docente.	Masculino	827,56	<,001
	Femenino	924,38	
ITEM13. Recolecto datos para una investigación o experimento.	Masculino	833,05	<,001
	Femenino	918,42	
ITEM22. Utilizo conceptos para analizar observaciones o experimentos.	Masculino	835,55	<,001
	Femenino	915,71	
ITEM23. Organizo de diversas formas la información.	Masculino	835,25	<,001
	Femenino	916,03	
ITEM24. Comunico ideas de manera oral y escrita.	Masculino	836,35	<,001
	Femenino	914,84	
ITEM26. Respeto las opiniones de mis compañeros de clases.	Masculino	834,37	<,001
	Femenino	916,99	
ITEM27. Acepto responsabilidades específicas y cumplo cabal y oportunamente las mismas.	Masculino	830,09	<,001
	Femenino	921,63	
ITEM28. Trabajo individualmente.	Masculino	804,89	<,001
	Femenino	948,96	
ITEM29. Trabajo en grupo de forma adecuada.	Masculino	825,72	<,001
	Femenino	926,37	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 2, existen diferencias significativas únicamente en los ítems presentados (9 de 29 evaluados) con una consistencia de valores-p menores a 0.001, lo que sugiere que las diferencias identificadas reflejan un patrón robusto en la autopercepción de las competencias científicas.

Además, se identifica que los estudiantes del género femenino muestran un rango promedio más alto que sus pares masculinos, lo que quiere decir que el tamaño de la muestra no fue un factor determinante en el índice de los resultados.

Las diferencias donde las mujeres superan ampliamente a los hombres en sus autopercepciones son marcadas en ítems como el ítem 28 (trabajo individualmente) con una diferencia de 144.07 puntos y el ítem 27 (acepto responsabilidades específicas y cumpro las mismas) con una diferencia de 91.54 puntos. Esto sugiere que, el grupo femenino tiene una mejor percepción al realizar trabajos en equipo, lo que coincide con lo expuesto por Eagly & Sczesny (2019) en su teoría de roles sociales, donde indica que las mujeres desarrollan habilidades colaborativas por las expectativas culturales que enfatizan su rol como cuidadora y facilitadora.

Asimismo, estos hallazgos contrastan con lo manifestado en evaluaciones nacionales como la prueba ser bachiller, elaborada por el INEVAL en el 2022 donde las mujeres muestran una mejor comunicación científica, pero los hombres manifiestan una mejor capacidad en la resolución de problemas experimentales (INEVAL, 2023).

A su vez, esto refuerza la necesidad de seguir promoviendo prácticas pedagógicas sensibles al género, ya que las mujeres podrían sobreestimar sus habilidades colaborativas debido a estereotipos, pero al promover dichas prácticas se asegura que ambos grupos tengan oportunidades para desarrollar confianza científica. Diversos estudios han demostrado que las brechas en la percepción pueden cambiar cuando los docentes fomenten ambientes igualitarios y se reconozca el error como parte del proceso científico, para de esta forma tanto mujeres como varones tengan una percepción científica adecuada sin sesgos estereotipados (López et al., 2022), (Barrabí et al., 2022) y (Gutiérrez, 2023).

En general, la investigación revela que, en el ámbito de las competencias científicas, los estudiantes de género femenino tienden a subestimar las habilidades del grupo masculino, lo que sugiere una autopercepción más elevada de sus propias capacidades. Sin embargo,

este fenómeno puede estar influenciado por sesgos de género que asocian a las mujeres con habilidades interpersonales Bello (2020) como el trabajo en equipo, más que con competencias científicas individuales. A pesar de que en América Latina las mujeres representan aproximadamente el 45% de los investigadores, persiste una segregación tanto horizontal como vertical: están subrepresentadas en campos como la ingeniería y la tecnología, y ocupan menos posiciones de liderazgo en la investigación científica. Este desequilibrio evidencia que, aunque se han logrado avances en la participación femenina en la ciencia, aún existen barreras estructurales y culturales que limitan su pleno desarrollo y reconocimiento en áreas específicas del conocimiento científico.

Por otra parte, se encuentra la percepción de los docentes, en el cual se analizó la percepción de las competencias científicas según la institución educativa, su nivel de formación y su edad no se identificó en ninguno de los ítems una diferencia altamente significativa.

Esto sugiere una percepción homogénea entre el cuerpo docente de ambas instituciones, posiblemente por experiencias profesionales similares, por aplicaciones similares del currículo o por uso similar de metodologías. Según Opat & Caswell (2013) cuando los docentes comparten condiciones institucionales homogeneizadoras, sus percepciones se guían a una uniformidad, es decir, el desarrollo de competencias científicas se mantiene estable en contextos donde hay lineamientos curriculares homogéneos, formación continua similar y prácticas educativas estandarizadas.

4. Conclusiones

Los resultados evidencian que, si bien existen variaciones en las percepciones que los docentes tienen sobre las competencias científicas en función del área o nivel educativo, estas no se traducen en diferencias sustanciales en sus acciones pedagógicas según la edad, grado académico o experiencia profesional. Esta homogeneidad en la práctica sugiere la necesidad de una mayor contextualización del quehacer docente. En este sentido, el currículo, entendido como una herramienta flexible, debe ser adaptado a las particularidades del entorno y del estudiante, evitando así una estandarización pedagógica que limite la innovación y refuerce modelos tradicionales de enseñanza.

Además, los hallazgos de la investigación confirman que la percepción de las competencias científicas está profundamente influenciada por experiencias previas tanto individuales

como institucionales, lo que configura una estructura colectiva dentro del aula. Esta percepción se vincula estrechamente con la participación en clases, el trabajo en equipo, la actitud hacia la investigación, el uso de materiales didácticos y la aplicación de metodologías concretas. En consecuencia, estos factores deben ser considerados de forma prioritaria en el diseño e implementación de reformas educativas y metodológicas orientadas al fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias.

Estos resultados pueden ser útiles para orientar futuras intervenciones educativas y capacitaciones docentes orientadas al fortalecimiento de las competencias científicas con énfasis en la equidad de género y la contextualización curricular, además se sugiere que, como línea de investigación futura, profundizar en la inclusión de otros subniveles educativos y con más variables como el acceso a recursos tecnológicos, metodologías diferenciadas y participación familiar.

5. Referencias bibliográficas

- Acosta, S., & Barrios, M. (2023). La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista de La Universidad Del Zulia*, 40, 103–126.
<https://doi.org/https://doi.org/10.46925//rdluz.40.06>
- Acut, D. P. (2024). From classroom learning to real-world skills: an autoethnographic account of school field trips and STEM work immersion program management. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6(1).
<https://doi.org/10.1186/s43031-024-00111-x>
- Adúriz Bravo, A., & Revel Chion, A. (2019). Modelización y argumentación en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Didacticae*, 5.
<https://doi.org/10.1344/did.2019.5.3-6>
- Aker, L., & Ellis, A. (2019). *International Dialogues on Education: Past and Present*. 6(1).
- Álvarez García, L., & García Martínez, Á. (2023). Modelos de argumentación aplicados en la enseñanza de las ciencias: una revisión sistemática. 15(29), 2023–1424.
<https://doi.org/10.54104/papeles.v15n29.e1424>
- Arrieta-García; Emilio José, & López-Marín, J. C. (2021). Desarrollo de las competencias científicas por medio de una unidad didáctica en estudiantes de grado sexto de básica secundaria. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, 1(50), 35–56.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17227/ted.num50-14209>
- Barajas León, N. A., & Ortiz Alvarado, J. (2019). Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de básica primaria mediante la estrategia didáctica de resolución de problemas. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 8(1), 43–52.
<https://doi.org/10.15332/erdi.v8i1.2117>
- Barrabí, N., Núñez, M., & López, J. (2022). El enfoque de género: desafío para una educación inclusiva. SANTIAGO. *Revista de La Universidad Del Oriente*.
- Bello, A. (2020). *Women in Science, Technology, Enfineering and Mathematics (STEM)*.
- Betancur-Tarazona, D. M., Castellanos- Carrillo, L. N., & Granados-Pérez, Y. (2022). La indagación en el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias Naturales en un grupo de estudiantes de séptimo grado. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 21(1), 131–155.
https://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen21/REEC_21_1_7_ex1620_212.pdf
- Blanchar, F. (2022). Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación básica secundaria y media como propósito de la gestión pedagógica. *Revista Estudios Psicológicos*, 2(2), 30–59. <https://doi.org/10.35622/j.rep.2022.02.003>
- Blanquicett, E. H. (2021). Los sistemas educativos canadiense, colombiano y peruano: exploración desde el concepto de crisis a la luz de los resultados de las pruebas PISA. *Revista Electrónica Sobre Educación Media y Superior*, 8.
- Causil Vargas, L. A., & Rodríguez De la Barrera, A. E. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa*, 105–128.
<https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021>
- Coronado, M., & Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Naturales. *Zona Próxima*, 23, 131–144. <https://doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- Cutrerá, G., Massa, M., & Stipcich, S. (2021). La explicación científica en el aula. Consideraciones didácticas a partir de las explicaciones de los estudiantes. *Revista*

- Enseñanza de La Física*, 33(2), 169–177.
www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF
- De La Peña, S. I., & Maatubang, P. I. (2025). Inquiry-Based Science Using Five (5) E's Instructional Model: A Case Study. *European Journal of Contemporary Education and E-Learning*, 3(2), 171–178. [https://doi.org/10.59324/ejceel.2025.3\(2\).15](https://doi.org/10.59324/ejceel.2025.3(2).15)
- Eagly, A. H., & Sczesny, S. (2019). Editorial: Gender Roles in the Future? Theoretical Foundations and Future Research Directions. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01965>
- Espinoza, L., & Ochoa, J. (2021). El nivel de investigación relacional en las ciencias sociales. *Acta Jurídica Peruana*, 2(3), 93–111.
- Fakai, U., Sa'adu, A., Argungu, M., & Aliyu, A. (2024). Collaborative Professional Development: A Catalyst for Science Education Reform in Nigeria. *Formosa Journal of Science and Technology*, 3(9), 2191–2210. <https://doi.org/10.55927/fjst.v3i9.11583>
- Garay Motagut, N. (2019). *Identificar las prácticas pedagógicas desde la formación por competencias en el área de Ciencias Naturales*. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/3683>
- Gollerizo-Fernández, A., & Clemente-Gallardo, M. (2019). Aprender a comunicar ciencia aumenta la motivación del alumnado: La jornada científica como una propuesta didáctica en educación secundaria. In *Revista Electronica Educare* (Vol. 23, Issue 2). Universidad Nacional. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.6>
- González-Lancheros, L. M., Soto-Tovar, A., & Londoño-Terwes, W. E. (2021). Potenciar la Competencia Argumentativa en Ciencias Naturales Mediante una Estrategia Pedagógica. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 1(1), 46–52. <https://doi.org/10.37843/rted.v1i1.236>
- Gutiérrez, V. (2023). *Estado del arte sobre la implementación del enfoque de género en las escuelas*. Universidad de Cuenca.
- IEA TIMS & PIRLS. (2019). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. <https://timss2019.org/reports/>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2018). *Informe General PISA18_2018*.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2023). *Informe Nacional de Resultados Ser Estudiante*. www.evaluacion.gob.ec
- Jaramillo Naranjo, L. M. (2019). Las Ciencias Naturales como un saber integrador. *Sophia(Ecuador)*, 2019(26), 199–221. <https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.06>
- Juárez, M., Rasskin, I., & Mendo, S. (2019). El aprendizaje cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista Prisma Social*, 26, 200–210.
- López, G., Cardozo, B., & Ojeda, V. (2022). Programa para una educación en ingeniería con perspectiva y enfoque diferencial de género. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería ACOFI*, 1.
- López Palma, A., Benítez Hurtado, X., León Ron, M., Maji Mozo, P., Domínguez Montoya, D., & Báez Quiñónez, D. (2019). La observación. Primer eslabón del método clínico. *Revista Cubana de Reumatología*, 2, 1–9. www.revreumatologia.sld.cu
- Méndez, D., Pacheco, L., & Diaz, N. (2023). Competencia indagación: una mirada desde las concepciones de docentes en ciencias naturales. *Educación y Ciencia*, 27. <https://doi.org/10.19053/0120>

- Molina Ramos, K. (2023). El fortalecimiento de las competencias científicas: un reto ineludible en Colombia. *Revista Latinoamericana OGMIOS*, 3, 1–9. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.075>
- Molina-Ruiz, N., & González-García, P. (2021). Ciencias naturales y aprendizaje socioemocional: una experiencia desde la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. *Revista Saberes Educativos*, 1(6), 25–58. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60683>
- Moreno, L. (2022). *Fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales como base para la optimización del desempeño de los estudiantes. Tesis Presentada como Requisito Parcial Para Optar al Grado de Doctor en Educación*. <http://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/509/484>
- Neira Morales, J. C. R. (2021). La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica. *Revista UCMaule*, 1(60), 102–116. <https://doi.org/10.29035/ucmaule.60.102>
- Neira-Quinteros, V. G., & Cárdenas-Cordero, N. M. (2021). Aprendizaje cooperativo como estrategia para la enseñanza de ciencias naturales en la modalidad online. *CIENCIAMATRIA*, 7(3), 138–159. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i3.574>
- Ochoa-López, Y., Canquíz-Rincón, L., & Lubo-De la Rosa, K. (2022). Percepción de estudiantes y docentes de básica primaria sobre competencias científicas asociadas con el desarrollo cognitivo estudiantil. *Revista Electronica Educare*, 26(3). <https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
- Opat, A., & Caswell, R. (2013). Professional Capital: Transforming Teaching in Every School. *Journal of Reading Recovery*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023, December 5). *Resultados PISA 2022 (Volume I). El estado del aprendizaje y la equidad en la educación*. OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Perez, S., & Villagrà, J. Á. M. (2020). La competencia científica en las actividades de aprendizaje incluidas en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 17(2). https://doi.org/10.25267/REV_EUREKA_ENSEN_DIVULG_CIENC.2020.V17.I2.2101
- Qiao, C., Chen, Y., Guo, Q., & Yu, Y. (2024). Understanding science data literacy: a conceptual framework and assessment tool for college students majoring in STEM. *International Journal of STEM Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00484-5>
- Ríos Muñoz, V., Soto Araújo, R., & Chaves Mejía, G. (2021). *Desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos naturales en la asignatura de Biología (Sistema Digestivo), a través del Aprendizaje Basado en Problemas mediado por el uso de simuladores en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba de Guamal (Meta)*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/58f9b99d-e754-4ada-88b1-f4c3d6163238/content>
- Rodrigues, A. V., Oliveira, D., & Bem-Haja, P. (2024). Experimental science teaching practices: what factors make a difference? *Revista Brasileira de Educacao*, 29. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782024290131>
- Rodríguez, J. (2020). El trabajo en equipo como competencia transversal del claustro en la docencia médica superior. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 49(4), 1–14.

<http://scielo.sld.cu><http://www.revmedmilitar.sld.cu>BajolicenciaCreativeCommonsArtículo de investigación

- Rodríguez, M., Quintanilla, M., & Manzanilla, M. (2021). Actitudes de los Profesores de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales hacia la Enseñanza de Competencias de Consulta en Línea y sus Factores de Fondo en el Uso del Internet. *Ciência & Educação (Bauru)*, 27. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210008>
- Sanz-Lorente, M., & Guardiola-Wanden-Berghe, R. (2019). Comunicar la ciencia. *Hospital a Domicilio*, 3(2), 173–183. <https://doi.org/10.22585/hospdomic.v3i2.57>
- Toalombo, D., Cevallos, A., & Toalombo, L. (2025). El trabajo colaborativo en el aprendizaje del área de ciencias naturales de estudiantes de sexto grado. *Revista INVECOM. Estudios Transdisciplinarios En Comunicación y Sociedad.*, 5(1).
- Toro, J., Reyes, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., Hernández, C., Cárdenas, A., Córdoba, C., & Ostos, C. (2007). *Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES- Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales.*
- Valladares Carrillo, Á. V., & Vergel Parejo, E. E. (2024). Fomento del valor responsabilidad en estudiantes de educación básica mediante aprendizaje cooperativo en Ciencias Naturales. *Revista Ciencias Holguín*, 30(4). <http://www.ciencias.holguin.cu/revista/article/view/351/177>
- Vargas, C. (2022). La comunicación científica: proceso que exige ir más allá de acercar un cumulo de conocimientos. *Revista Nacional Científica Estudiantil. Renaciente*, 1, 72–79. <https://orcid.org/0000-0001-8996->
- Vidal, S., Arredondo, E., & García, J. (2021). Investigación sobre tablas y gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria de Iberoamérica: revisión de literatura. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(35).