





Incidencia del aula virtual en las actitudes hacia la educación en ciencias

- Impact of a Virtual Classroom on Students' Attitudes Towards Science Education
- Incidência de uma sala de aula virtual nas atitudes dos estudantes em relação ao ensino de ciências

Orlando Medina-Cobo*  

Forma de citar este artículo

Medina-Cobo, O. (2026). Incidencia del aula virtual en las actitudes hacia la educación en ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (59), 229 - 246, <https://doi.org/10.17227/ted.num59-22406>

Resumen

Una de las principales dificultades en la educación en ciencias es el escaso interés de los estudiantes por la cultura científica. Para abordar esta problemática, se propone integrar tecnologías de la información y la comunicación en el proceso formativo. Este estudio se realiza con veinte estudiantes de séptimo grado con bajo interés en ciencias, quienes reprobaron la materia el año anterior. Se analizan las implicaciones del uso de un aula virtual en sus actitudes hacia las actividades propuestas, empleando una metodología desde un enfoque descriptivo interpretativo con un cuestionario y una entrevista. Los resultados indican que la percepción de los estudiantes sobre la formación científica en el aula virtual es positiva, destacando la claridad de las tareas, la motivación generada y los aprendizajes promovidos. Sin embargo, la falta de recursos, como acceso a internet y dispositivos, representa un obstáculo significativo para el desarrollo de las actividades.

Palabras clave

actitud del estudiante; ambiente de clase; tecnología educacional; enseñanza de las ciencias

Abstract

One of the main challenges in science education is students' low interest in scientific culture. To address this issue, the integration of information and communication technologies (ICT) into the learning process is proposed. This study was conducted with 20 seventh-grade students who showed limited interest in science and had failed the subject the previous year. It analyses the implications of using a virtual classroom for shaping students' attitudes towards the propo-

* Doctor en Educación. Docente, Programa de Formación Complementaria, Normal Superior Farallones de Cali. Docente, Maestría en Educación, Universidad de San Buenaventura, Cali. orlando.medina@correounivalle.edu.co

Artículo de investigación

Fecha de recepción: 18/11/2024
Fecha de aprobación: 12/11/2025
Fecha de publicación: 01/01/2026



sed activities, adopting a descriptive–interpretive methodological approach through the use of a questionnaire and an interview. The results indicate that students’ perceptions of scientific learning within the virtual classroom are positive, particularly highlighting the clarity of tasks, the motivation generated, and the learning outcomes achieved. However, the lack of resources such as internet access and digital devices represents a significant obstacle to the development of the activities.

Keywords

student attitude; classroom environment; educational technology; science teaching

Resumo

Um dos principais desafios no ensino de ciências é o baixo interesse dos estudantes pela cultura científica. Para enfrentar essa problemática, propõe-se a integração das tecnologias da informação e comunicação (TIC) ao processo formativo. Este estudo foi realizado com 20 estudantes do sétimo ano que demonstraram pouco interesse pelas ciências e haviam sido reprovados na disciplina no ano anterior. Analisa-se as implicações do uso de uma sala de aula virtual nas atitudes dos alunos diante das atividades propostas, adotando uma metodologia de enfoque descritivo-interpretativo com aplicação de questionário e entrevista. Os resultados indicam que a percepção dos estudantes sobre a aprendizagem científica na sala de aula virtual é positiva, destacando-se a clareza das tarefas, a motivação gerada e as aprendizagens promovidas. No entanto, a falta de recursos, como acesso à internet e dispositivos digitais, representa um obstáculo significativo para o desenvolvimento das atividades.

Palavras-chave

atitude do aluno; ambiente da sala de aula; tecnologia educacional; ensino das ciências

Introducción

Una de las características de las actitudes es que, al adquirirse y aprenderse socialmente, permiten modificarse, siendo esta particularidad de gran valor en los procesos educativos, como, por ejemplo, en la educación en ciencias. La transformación de las actitudes se convierte en parte fundamental para la apropiación y el desarrollo de conocimientos y competencias científicas. Sin embargo, esto no significa que todas las actitudes se modifiquen, ya que muchas de ellas se mantienen a lo largo de la vida y otras pueden transformarse. En la educación en ciencias, una de las grandes dificultades que deben sortear los docentes son las actitudes negativas de los estudiantes hacia la formación científica (Manassero y Vázquez, 2002).

En los últimos años, expertos en educación en ciencias han llegado a consensos sobre la construcción de conocimientos científicos en los estudiantes que les permitan establecer relaciones con la sociedad. No obstante, diferentes investigaciones muestran que los estudiantes no apropian los contenidos relevantes de la ciencia y poco o nada los aplican en situaciones cotidianas, cuestión que se debe al poco interés por la ciencia y la educación científica (Acevedo, 2001; Lederman y O'Malley, 1990; Solbes y Vilches, 2002).

Planteamiento del problema

Las propuestas curriculares de educación en ciencias naturales en los últimos años han evidenciado una nueva orientación educativa sustentada en la importancia de la formación en ciencia y tecnología en la vida cotidiana (Carpena y Tárraga, 2001; Romero y Acevedo, 2002). No obstante, la literatura en este campo muestra que existe una distancia entre el conocimiento científico y el conocimiento

científico escolar apropiado por los educandos, así como una falta de interés de estos hacia los procesos educativos de las ciencias naturales, pese a que la educación científica y tecnológica se desarrolla desde los primeros años (Cervantes y Gutiérrez, 2014).

Una de las problemáticas que afronta la educación en ciencias y tecnología es la escasa relación que se establece con la vida cotidiana de las comunidades. Con base en esta problemática, se han generado diversos trabajos de investigación en los que se integra la educación científica y tecnológica con la sociedad, enfoque que se denomina ciencia, tecnología y sociedad (CTS). El enfoque CTS permite generar diversos objetivos y estrategias metodológicas para aplicarse en el aula. Entre los diferentes propósitos, el que logra un mayor consenso es que en la escuela, y en particular en la educación en ciencias, se deben promover competencias científicas y tecnológicas para todas las personas (Acevedo, 2004).

La participación de las personas en temas científicos es un asunto necesario, teniendo en cuenta la multiplicidad de información a la que se accede constantemente; además, el conocimiento científico básico permite aplicarlo en situaciones de la vida cotidiana. Eso implica pensar la ciencia más allá de una estructura compleja y sistemática de conocimientos, teorías y procedimientos en los que no se tiene en cuenta el contexto social y cultural. Las críticas sobre el papel homogeneizador de las ciencias naturales se pueden atenuar si se ubica la formación científica en relación con los saberes propios que transitan en los contextos y las comunidades; relación que implica diálogo de saberes y complementariedad de estos (Parra *et al.*, 2021; Lorduy y Naranjo, 2021).

Desde las últimas tres décadas del siglo pasado se han formulado diversas propuestas

sobre la importancia de la educación científica para todos los ciudadanos. A partir de esta idea surgen conceptos como el de alfabetización científica, planteado por Fourez (2005), y el de ciencia para todos, en los cuales se reconoce la educación científica como una base esencial para la construcción de ciudadanía. En planteamientos más recientes se destacan las relaciones entre la ciencia, la sociedad y la cultura, entendiendo que ambas dimensiones —la científica y la humana— son fundamentales para fortalecer la ciudadanía. En este sentido, se introduce el concepto de cultura científica, entendido como una noción de mayor complejidad en la que convergen los saberes científicos y los saberes propios de las sociedades, entre los que se incluyen los valores, las actitudes y las cosmovisiones de las comunidades.

En el campo de la educación en ciencias se encuentran investigaciones que abordan el poco interés de los niños y jóvenes en la formación en ciencias (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2002; Gil-Pérez *et al.*, 1998; Sanmartí, 2002). La falta de interés por la educación en ciencias puede atribuirse a diversos factores, entre ellos los derivados de orientaciones curriculares de carácter técnico (Medina-Cobo, 2022), las cuales inciden e, incluso, en algunos casos determinan la educación científica escolar. En esta misma línea, Medina-Cobo (2023) señala que existe una dificultad significativa en la enseñanza de las ciencias, evidenciada en su escasa relación con las experiencias cotidianas y contextuales de los estudiantes.

La investigación desarrollada parte de un diagnóstico sobre el bajo interés que presenta un número significativo de estudiantes de educación básica y cómo dicho desinterés se ha reflejado en un bajo nivel de apropiación de saberes científicos básicos y un desempeño no satisfactorio de varios de ellos durante el año anterior en el área de ciencias naturales. Desde esta perspectiva de dificultad, se plantea una metodología que combina la clase presencial con el uso de un aula virtual de aprendizaje, con el propósito de evaluar si, después de un año lectivo, los estudiantes desarrollan una percepción más positiva hacia la asignatura y si esta incide en su desempeño académico.

La finalidad de la investigación es determinar si el desarrollo de actividades, utilizando como medio un aula virtual, permite que un grupo de estudiantes cambie su actitud frente a la educación científica. La cuestión que permite el desarrollo de esta propuesta de investigación es describir e inferir la percepción que tienen los estudiantes sobre el trabajo desarrollado en el aula virtual, cuestión que se expresa con la siguiente pregunta:

¿Cuál es la incidencia del desarrollo de actividades en un aula virtual en la transformación de las actitudes de los estudiantes sobre la educación científica?

Son dos los referentes teóricos que permiten comprender el problema y proporcionan la fundamentación necesaria para el diseño metodológico y el análisis de la información. El primero corresponde a los problemas de la educación en ciencias, destacando la falta de interés progresiva de los estudiantes. En esta primera categoría conceptual se encuentran las actitudes de los estudiantes

hacia la educación científica. Una segunda categoría conceptual aborda la integración de las TIC en los procesos educativos. Estas dos categorías proporcionan ideas para comprender la relación entre la integración de las TIC en los procesos de educación científica y su incidencia en las actitudes de los estudiantes.

Marco teórico

Actitudes hacia la educación en ciencias

El concepto de *actitud* está relacionado con la valoración afectiva de un objeto, de tal manera que forma parte de nuestra vida y comportamiento. Se tienen, entonces, posiciones a favor o en contra sobre diferentes situaciones; es decir, poseemos diversas actitudes que se aprenden y adquieren en el transcurso de la interacción social (Acevedo, 2004).

Las investigaciones sobre las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia y la educación científica constituyen una línea de trabajo desarrollada desde hace varias décadas y actualmente se considera de gran valor para la transformación de los procesos educativos en ciencias naturales.

El interés por la ciencia es el elemento clave para que los estudiantes se involucren en procesos formativos de las disciplinas científicas. Una de las tareas en la investigación educativa en didáctica de las ciencias es determinar nuevas formas de abordar la educación desde esta perspectiva. Entre los ámbitos de investigación emergentes se encuentra la integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos formativos.

La revisión de literatura realizada por Assinnato *et al.* (2018) sobre las actitudes y percepciones de docentes y estudiantes de educación superior frente a la incorporación

de las TIC en los procesos educativos demuestra que un número importante de estudios determina que la utilización de las nuevas tecnologías tiene un aporte significativo en la promoción del interés y de las actitudes positivas frente a la educación en diferentes disciplinas. Una tarea para futuras investigaciones es determinar si la incorporación o integración de nuevas tecnologías posibilita el interés de los estudiantes por la educación en ciencias.

La integración de las TIC en los procesos educativos

En la actualidad, las tecnologías de la información y la comunicación han ingresado en las actividades cotidianas de las personas y han cambiado la dinámica de la sociedad. Sobre este particular, Dussel (2011) manifiesta que la presencia de las nuevas tecnologías en las actividades cotidianas no tiene vuelta atrás. Esta dinámica implica que el trabajo en el aula requiera incorporar las nuevas tecnologías dependiendo de diversos factores asociados a los objetivos de aprendizaje. La idea anterior guarda relación con el estudio realizado por Harrison *et al.* (2002), en el Reino Unido, sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje y el logro de los estudiantes entre once y dieciséis años.

La forma en que las personas se relacionan con la información es fundamental, porque hasta hace algunos años las principales fuentes de información evocaban objetos tangibles como libros, bibliotecas o el profesor. Actualmente, todos estos elementos y otros de naturaleza similar provienen de una sola fuente: internet. En este caso, la labor del profesor ha sido y será necesaria en el proceso formativo de los estudiantes, pero, teniendo en cuenta los medios con los que cuentan las personas para acceder a la información, es perentorio transformar las prácticas educativas.

Algunas investigaciones muestran que el uso de recursos educativos digitales y espacios para el desarrollo de actividades de tipo virtual se realiza con mayor frecuencia con estudiantes de educación superior o con quienes cursan los dos últimos años de educación secundaria. Desde esta perspectiva, se han efectuado estudios, entre los que se encuentran los de Abúndez *et al.* (2015), Rojas (2017) y Lafaurie *et al.* (2018), que indagaron en los estudiantes sobre el uso de las redes sociales y las actitudes hacia las mismas con fines educativos. En estas investigaciones se comprueba que el empleo de redes sociales en estudiantes universitarios es una actividad cotidiana y que estos la consideran un medio valioso para el desarrollo de actividades académicas, aunque en la universidad o en el colegio no se les dé este uso.

Las nuevas tecnologías permiten potenciar la formación académica mediante diversas actividades. La afinidad de los estudiantes con los recursos tecnológicos y la interacción que estos proporcionan tienen un potencial importante para el desarrollo del trabajo individual y autónomo, así como del trabajo grupal, promoviendo actitudes positivas hacia las problemáticas y los contenidos abordados (Cabero-Almenara, 2007).

Metodología

El reconocimiento de las actitudes de los estudiantes frente al desarrollo de actividades de educación en ciencias dispuestas en un aula virtual (Classroom) es lo que se desea conocer. Los recursos utilizados en el aula virtual son principalmente documentos cortos, videos, audios e imágenes (fotos, mapas mentales, infografías, entre otros), con los cuales se llevan a cabo diferentes actividades, como foros, preguntas de respuestas cortas en línea, y en particular, sirven como punto de partida para propiciar conversaciones en clase o para realizar ejercicios de escritura.

La metodología empleada se basa en un enfoque descriptivo-interpretativo, con el propósito de entender cómo un aula virtual influye en las actitudes de los estudiantes. Con la finalidad de comprender el fenómeno, se utilizan dos instrumentos: una encuesta construida con base en los aportes de Abúndez *et al.* (2015), Rojas (2017) y Lafaurie *et al.* (2018); por lo tanto, las preguntas empleadas fueron validadas y utilizadas en investigaciones previas. Este instrumento estructurado se complementa con una entrevista semiestructurada constituida por un núcleo de preguntas centrales. Este par de instrumentos son complementarios y permiten responder la pregunta de investigación, centrada en la relación causal entre el uso de un aula virtual y su incidencia en las actitudes de los estudiantes hacia la educación científica.

Con respecto a la medición de actitudes, se comparte lo expresado por Thurstone (1928) sobre la dificultad de medirlas; sin embargo, este autor considera que la expresión verbal es la mejor fuente para lograr este propósito.

De tal manera, la utilización de instrumentos escritos, como cuestionarios y entrevistas, permite recoger la información. Los aportes anteriores convergen con lo planteado por Fraser y Lee (2009), quienes señalan que las actitudes no pueden ser valoradas únicamente a través de los comportamientos observables. En consecuencia, es necesario recurrir a la expresión verbal y escrita de los estudiantes para identificar categorías clave que permitan inferir su interés hacia la educación científica.

Población y muestra

El número total de estudiantes que puede acceder al aula virtual es de 216, pertenecientes a seis grupos de grado séptimo de educación básica secundaria. De este grupo, 168 estudiantes lograron ingresar a la plataforma, constituyendo así una selección inicial para definir la muestra intencional de participantes del estudio. Antes de iniciar el proceso formativo, se aplicó un diagnóstico mediante un formulario con dos preguntas orientadas a indagar el interés de los estudiantes por la ciencia y su desempeño en los procesos formativos de ciencias naturales en años anteriores. Asimismo, se realizó un reconocimiento de los saberes previos construidos durante el año inmediatamente anterior.

Para la definición de la muestra se cruzó la información proveniente de dos instrumentos: uno enfocado en las actitudes y la motivación hacia la ciencia, y otro correspondiente al desempeño de los estudiantes en la prueba diagnóstica. A partir de esta primera selección se identificaron 72 estudiantes que presentaban desinterés hacia la educación científica y un bajo desempeño en dicha prueba. Estos resultados se contrastaron con el historial académico de los estudiantes, específicamente con los casos de no promoción en el área de ciencias naturales durante el año anterior. Finalmente,

se seleccionaron 28 estudiantes con mayores dificultades, de los cuales 20 participaron de manera regular en el aula virtual.

Este grupo de 20 estudiantes constituye una muestra intencional con el propósito de analizar el impacto de la propuesta formativa y complementaria en ciencias, desarrollada en una plataforma virtual, en relación con las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia la educación científica. Cabe aclarar que la información y los resultados obtenidos describen la situación problemática planteada, pero no son extrapolables al resto de la población estudiantil.

Instrumentos

El reconocimiento de las actitudes se realiza mediante la aplicación de un cuestionario compuesto por preguntas cerradas y una entrevista estructurada con tres preguntas principales, de las cuales pueden derivarse otros interrogantes. Se busca que la información obtenida a través de ambos instrumentos se complemente, con el propósito de identificar las ideas que permitan caracterizar las actitudes generadas por la implementación de un aula virtual en el proceso formativo en Ciencias Naturales. La selección de instrumentos con escalas o de opción múltiple responde a situaciones específicas, como en el caso del instrumento utilizado por Vázquez *et al.* (2006) para reconocer las actitudes de los estudiantes frente a la ciencia y la tecnología.

El primer instrumento utilizado se elaboró con base en los aportes de Abúndez *et al.* (2015), Rojas (2017) y Lafaurie *et al.* (2018), y fue adaptado para obtener información de los estudiantes, en particular sus apreciaciones sobre el uso del aula virtual. Para este propósito se utilizó un formulario de Google que permite a los estudiantes realizarlo en el lugar y momento que consideren adecuados.

Se indagó sobre el uso de diferentes recursos, como redes sociales y aulas virtuales, por el potencial que tienen en la formación de las diferentes disciplinas.

Algunos estudios muestran que las redes sociales y las aulas virtuales son un potente recurso formativo que puede alojar contenidos educativos y actividades (Vázquez y Cabero Almenara, 2015). Por esta razón, el instrumento está constituido por preguntas cerradas: algunas para identificar cuestiones puntuales, como el empleo del aula virtual y de las redes sociales, y otras con las que se pretende obtener información sobre las actitudes de los estudiantes.

El instrumento en línea utilizado, junto con las respuestas obtenidas, aparece en el siguiente apartado. El otro instrumento empleado para obtener información fue una entrevista estructurada constituida por tres preguntas centrales:

- ¿Cuál es el principal aporte de las actividades que ha desarrollado en el aula virtual?
- ¿Cuál es el aspecto negativo o qué se debe mejorar del trabajo realizado en el aula virtual?
- Prefiere las actividades que se desarrollan en el aula de clases sin TIC o las que se desarrollan en el aula virtual. Explique en cada caso.

El cruce de la información proveniente de este par de instrumentos proporciona los resultados que se describen a continuación.

Resultados y análisis

La información obtenida en cada pregunta del cuestionario es la siguiente:

Uso de redes sociales

Tabla 1.

Utilización de redes sociales

1. ¿Utiliza redes sociales (Facebook, Instagram, Facebook Messenger, WeChat, Tumblr, Twitter, entre otras)?	
Respuestas	No. de respuestas
No	1
Algunas veces	5
Con frecuencia	14

Fuente: elaboración propia.

Si respondió *algunas veces* o *con frecuencia*, responda la siguiente pregunta:

Tabla 2.

Frecuencia de uso de redes sociales

2. ¿Cuál ha sido el uso más frecuente de la red social?	
Respuestas	N.º de respuestas
Desarrollo de talleres	0
Tareas o lecturas propuestas por un profesor	1
Trabajo colaborativo con compañeros de clase, pero no orientado por un profesor	5
Comunicarse con amigos, pero no de temas relacionados con la educación.	13
Otras (menciónelas)	0

Fuente: elaboración propia.

Uso de aulas virtuales

Tabla 3.

Utilización de aulas virtuales

3. Antes del trabajo en esta clase, ¿utilizó alguna aula virtual (por ejemplo, Edmodo, Classroom, entre otras) para el desarrollo de actividades académicas?	
Respuestas	N.º de respuestas
No	14
Algunas veces	6
Con frecuencia	0

Fuente: elaboración propia.

Si respondió *algunas veces* o *con frecuencia*, responda la siguiente pregunta:

Tabla 4.

Razones de uso de aulas virtuales

4. ¿Utilizó en años anteriores el aula virtual por las siguientes razones?	
Respuestas	N.º de respuestas
El profesor la ha dispuesto para el desarrollo de la materia	6
Por su cuenta, ha encontrado aulas abiertas y ha ingresado para hacer actividades académicas	0
Otra	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.

Percepción sobre la realización de actividades en el aula virtual

5. Las actividades que ha realizado actualmente en ciencias naturales en el aula virtual hasta el momento le han parecido:	
Respuestas	N.º de respuestas
Muy interesantes	11
Interesantes	9
Poco interesantes	0
Otra	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.

Percepción sobre el aprendizaje con el uso de aulas virtuales

6. Considera que las actividades virtuales hacen que el aprendizaje en ciencias naturales sea:	
Respuestas	N.º de respuestas
Más interesante que en el salón de clase	15
De la misma forma que en el salón de clase	5
Menos interesante que en el salón de clase	0
Otra	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.

Frecuencia en el uso de aulas virtuales

7. Teniendo en cuenta las actividades que se han desarrollado en el aula virtual, le gustaría que se dejaran para su desarrollo:	
Respuestas	N.º de respuestas
Con mucha frecuencia (cada semana una actividad)	13
Con una frecuencia regular (una actividad por mes)	5
Con baja frecuencia (una actividad por periodo, es decir, cada tres meses)	2
No se propusieran actividades	0

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente a la realización del cuestionario, se hizo la entrevista a cada uno de los veinte estudiantes, distribuidos en dos grupos. Cada grupo se ubicó en un espacio amplio y, después de participar en la entrevista, el estudiante abandonaba el lugar con la finalidad de que los demás no conocieran el contenido de las preguntas. Las entrevistas se grabaron para realizar las transcripciones de las respuestas y organizar la información. La finalidad del instrumento fue obtener ideas concretas, por lo que se optó por una entrevista con tres preguntas claves, buscando respuestas que pudiesen agruparse según la similitud de su contenido.

La dispersión de ideas se consideró un factor que dificultaría llegar a resultados y conclusiones respecto de lo que se pretendía conocer en los estudiantes; sin embargo, en la mayoría de los casos, las respuestas mostraron un grado importante de similitud de contenido. En cada pregunta se enfatizó en que el estudiante expresara una respuesta puntual con el fin de aplicar el instrumento a todos en una sola sesión, lo que permitió la transcripción y organización de la información tal como aparece a continuación.

Las respuestas se agruparon por similitud de contenido y se cuantificaron con el propósito de describir las ideas predominantes e inferir el nivel de aceptación de la propuesta formativa, y, por lo tanto, identificar si las actitudes de los estudiantes cambian frente a la educación en ciencias desarrollada por medio de un aula virtual.

Tabla 8.

Aporte de las actividades del aula virtual

¿Cuál es el principal aporte de las actividades que ha desarrollado en el aula virtual?	
Respuestas	N.º de respuestas
Las actividades motivan, entretienen y permiten aprender de una forma más fácil	13
Me gusta mucho que las actividades tengan videos, animaciones e imágenes	5
Se pueden hacer las actividades en cualquier momento y eso permite aprender mejor	2

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9.

Aspectos negativos o de mejoramiento del trabajo en el aula virtual

¿Cuál es el aspecto negativo o qué se debe mejorar del trabajo realizado en el aula virtual?	
Respuestas	N.º de respuestas
Las actividades deben de permitir trabajar entre grupos	5
En algunos casos se dificulta porque no se tiene acceso a internet	4
La aplicación no carga en el celular	4
Las actividades se deberían de permitir que se entregue con más tiempo	4
Las actividades tienen muchas lecturas	3

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10.

Preferencias de los estudiantes por el desarrollo de actividades con o sin TIC

¿Prefiere las actividades que se desarrollan en el aula de clases sin TIC o las que se desarrollan en el aula virtual? Explique en cada caso.	
Respuestas	N.º de respuestas
En el aula virtual. Se pueden realizar en cualquier momento y permiten buscar páginas web y videos para desarrollarlas	6
En el aula virtual. Suscitan mayor motivación y en la casa es más fácil concentrarse para realizarlas	7
En el aula virtual. Es más fácil porque se facilita leer o mirar videos y poder responder	4
En el salón de clase. Tengo menos dificultades de internet o de dispositivos para hacer las actividades	3

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la encuesta realizada en línea se tabularon no con la finalidad de cuantificar el número de respuestas en cada caso, sino para contrastar las de mayor recurrencia con las ideas que surgieron de las entrevistas.

Las respuestas de la encuesta proporcionan información sobre la incidencia de la utilización de un aula virtual como recurso y medio para el desarrollo de actividades

académicas. Esta estrategia, complementaria al trabajo realizado en el aula, permitió que algunos estudiantes que no alcanzaron los objetivos formativos planificados pudiesen lograrlos. Los estudiantes seleccionados en esta investigación tienen el antecedente de haber reprobado ciencias naturales el año anterior, y el diagnóstico realizado inicialmente muestra apatía hacia la educación en ciencias.

El análisis de las respuestas permite deducir si las actividades propuestas en el aula virtual tienen incidencia en la percepción positiva sobre la educación científica.

Una particularidad destacable es que, en diferentes contextos educativos, se han desarrollado desde hace varios años propuestas formativas dirigidas a docentes en ejercicio del sector oficial con el propósito de promover la integración de nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas iniciativas, impulsadas por entidades educativas nacionales y locales, en algunos casos se han concretado en prácticas de aula. Por ello, se consideró pertinente identificar si con anterioridad se habían utilizado plataformas educativas o redes sociales. Con base en lo anterior, la primera pregunta del instrumento —“¿Utiliza redes sociales (Facebook, Instagram, Messenger, WeChat, Tumblr, Twitter, entre otras)?” — permitió determinar el uso de estos recursos. Las respuestas indicaron una utilización frecuente en la mayoría de los casos (14 estudiantes) y ocasional en algunos otros (5 estudiantes). Solo un estudiante manifestó no tener mayor acercamiento con las redes sociales.

Las respuestas obtenidas en la primera pregunta condicionan la siguiente cuestión: “¿Cuál ha sido el uso más frecuente de la red social?”. En este segundo interrogante se pretende identificar si las redes sociales se utilizan en actividades académicas o solo para establecer vínculos sociales. Las respuestas de los 19 estudiantes muestran que en muy pocos casos se han usado estos recursos para orientar un trabajo académico por parte del profesor (1 estudiante) y también son pocos los casos en que se les da un uso académico, como el trabajo colaborativo entre compañeros de clase (5 estudiantes). La gran mayoría de los encuestados (13 estudiantes) las utiliza para comunicarse con su círculo social cercano (amigos y familiares).

Para reconocer el uso de aulas virtuales se preguntó: “Antes del trabajo en esta clase, ¿utilizó alguna aula virtual (por ejemplo, Edmodo, Classroom, entre otras) para el desarrollo de actividades académicas?”. La gran mayoría de los encuestados (14 estudiantes) respondió que no había utilizado antes un aula virtual y muy pocos (6 estudiantes) indicaron haberlo hecho algunas veces.

Con base en los 6 estudiantes que previamente utilizaron un aula virtual, se preguntó: “¿Utilizó en años anteriores el aula virtual por las siguientes razones?”. En este interrogante se proporcionaron tres opciones, y la que obtuvo la totalidad de las respuestas fue la que se refiere a que el uso de este recurso se debe a que el profesor la ha dispuesto para el desarrollo de la materia. Ninguno de los estudiantes manifestó haber utilizado un aula virtual por iniciativa propia para el desarrollo de actividades académicas.

A partir de la pregunta 5 se indaga sobre las percepciones del aula virtual implementada como recurso complementario en ciencias naturales. Estas preguntas tienen como finalidad reconocer las actitudes de los estudiantes hacia las actividades propuestas en línea mediante el aula virtual. Se parte del interrogante: “Las actividades que ha realizado actualmente en ciencias naturales en el aula

virtual hasta el momento le han parecido muy interesantes, interesantes o poco interesantes”. Estas opciones obtuvieron, respectivamente, 11, 9 y 0 respuestas. Inicialmente se evidencia un nivel importante de aceptación del trabajo con este recurso. Con base en este nivel de aceptación, es necesario identificar las ideas favorables que los estudiantes han construido sobre el uso del aula virtual, para lo cual se formulan las dos últimas preguntas.

La penúltima pregunta fue: “¿Considera usted que las actividades virtuales hacen que el aprendizaje en ciencias naturales sea más interesante que en el salón de clase, de la misma forma que en el salón de clase, menos interesante que en el salón de clase u otra?”. Con estas cuatro opciones se pretende comparar el trabajo virtual en Classroom con el que se realiza en la presencialidad sin mayor uso de recursos digitales. Un número importante de estudiantes indicó que las actividades virtuales son más interesantes que las del salón de clase (15 estudiantes), y el resto consideró que son de la misma forma (5 estudiantes). Estas respuestas muestran que un número significativo de estudiantes percibe que el trabajo virtual tiene mayor aceptación que las actividades presenciales y, por tanto, promueve actitudes positivas frente a la educación científica.

Una de las formas de profundizar en la percepción favorable o desfavorable sobre la implementación de actividades en línea consistió en indagar acerca de la periodicidad en el desarrollo de estas actividades con base en la pregunta: “Teniendo en cuenta las actividades que se han desarrollado en el aula virtual, ¿le gustaría que se dejaran para su desarrollo con mucha frecuencia (cada semana una actividad), con una frecuencia regular (una actividad por mes), con baja frecuencia (una actividad por periodo, es decir, cada tres meses), o que no se propusieran actividades?”. La opción con más respuestas fue la que sugiere

realizar actividades en línea con mayor frecuencia (cada semana una actividad), con 13 respuestas, lo que confirma un nivel importante de aceptación. Los estudiantes que prefieren una actividad por mes (frecuencia regular) fueron 5, y quienes prefieren una actividad cada tres meses (baja frecuencia) fueron 2. En ningún caso se prefirió realizar únicamente actividades presenciales.

Teniendo en cuenta que la finalidad del estudio es determinar si la implementación de un aula virtual para la educación científica genera un cambio de actitud hacia los procesos formativos mediados por este tipo de recursos, se consideró necesario llevar a cabo una entrevista para profundizar y complementar la información obtenida.

La entrevista consta de tres preguntas con las que se profundiza y complementa la información recogida con la encuesta. Las dos primeras preguntas buscan determinar los elementos favorables y desfavorables de la implementación del aula virtual, respectivamente, con el fin de generar una percepción sobre la educación en ciencias mediada por este tipo de recursos. En la tercera pregunta se compara el trabajo en línea con el que se realiza cotidianamente en el aula regular sin mayor uso de herramientas tecnológicas. Las tres preguntas permiten obtener información sobre las actitudes de los estudiantes hacia la educación en ciencias en formato virtual.

La primera pregunta, “¿Cuál es el principal aporte de las actividades desarrolladas en el aula virtual?”, generó respuestas con contenidos similares, lo que permitió agruparlas. El mayor número de respuestas (13 estudiantes) se refirió a la motivación y a la facilidad para propiciar el aprendizaje. Posteriormente, un grupo de respuestas (5 estudiantes) se centró en la diversidad de recursos —como videos, animaciones e imágenes— utilizados en las

actividades, sobre los que se afirma que permiten comprender mejor los temas científicos tratados. Finalmente, dos estudiantes destacaron la ventaja de poder desarrollar las actividades en cualquier momento.

El conjunto de respuestas muestra el valor agregado de las actividades desarrolladas en el aula virtual como factor externo que permite al estudiante ingresar y realizarlas. Un número importante de respuestas hace referencia a la motivación generada por la implementación de este tipo de recursos, que dependen de la finalidad y el contenido de las actividades, en las cuales se utilizaron recursos multimedia y textos con contenido científico adaptables a la escolaridad de los estudiantes y relacionados con situaciones cotidianas de su vida.

Después de identificar los elementos que los estudiantes consideran valiosos del trabajo en línea, se indagó por aquellos aspectos negativos o susceptibles de mejora. La pregunta planteada fue: “¿Cuál es el aspecto negativo o qué se debe mejorar del trabajo realizado en el aula virtual?”. Las respuestas se agruparon en cuatro categorías, siendo la más frecuente la que indica que las actividades deben permitir el trabajo en grupo (5 estudiantes). Posteriormente, aparecieron dos grupos de respuestas centradas en aspectos técnicos y de funcionamiento de este recurso: la dificultad para acceder a internet (4 estudiantes) y el hecho de que la aplicación no carga en el teléfono celular (4 estudiantes). Finalmente, otro grupo de respuestas se refirió a los plazos para el desarrollo y entrega de las actividades, que deberían ser más amplios (4 estudiantes).

Todas las respuestas muestran inconformidades derivadas de situaciones externas al aula virtual y a las actividades realizadas. Muchos de los inconvenientes con la utilización de este recurso son de tipo técnico. Sin embargo, la apreciación de varios estudiantes sobre la necesidad de favorecer el trabajo grupal debe tenerse en cuenta para propiciar que un buen número de actividades permitan la colaboración, como ocurre en la clase presencial. Un punto fundamental es que, en el momento en que se redacta este documento, los estudiantes participantes, al finalizar el año académico, presentan desempeños favorables en el área de Ciencias Naturales. Si bien esta relación causal requiere un estudio más profundo, constituye un indicio que respalda la información recogida mediante los instrumentos aplicados.

La actitud es una categoría utilizada en la psicología y en la educación que recoge las percepciones de las personas sobre un asunto o fenómeno en particular. En esta investigación se emplearon instrumentos validados en otros estudios, lo que permitió obtener resultados fiables. Aunque en este tipo de investigaciones suele predominar la perspectiva cuantitativa con análisis estadísticos, también existen trabajos con enfoque cualitativo, como el presente estudio. La pretensión de esta investigación parte de la afirmación de Lafaurie *et al.* (2018), según la cual las formas, estrategias y recursos utilizados en la educación escolar inciden en las actitudes favorables hacia los procesos formativos.

En el caso de los contenidos utilizados en el aula virtual, estos provienen del plan de aula de Ciencias Naturales y se relacionan con situaciones cotidianas. Se buscaron recursos diversos para desarrollar actividades que el estudiante pudiera realizar de forma autónoma, entre ellas lecturas y textos multimodales vinculados con otros recursos como imágenes, videos y animaciones. Se evidencia que los estudiantes que realizan las actividades en el aula virtual participan con mayor frecuencia en las clases presenciales que aquellos que no ingresan al trabajo complementario en línea. En este caso, el trabajo en el aula virtual favorece la construcción de significados y genera una disposición y perspectiva positiva sobre la educación científica (Yangali *et al.*, 2021). En términos generales, según Cabero-Almeñana (2007), las TIC integradas a los procesos educativos en el aula aportan al trabajo independiente y autónomo y, con una orientación pedagógica adecuada, promueven el interés hacia la apropiación de contenidos escolares.

Conclusiones

Los resultados evidencian que, si bien los estudiantes en su cotidianidad están en contacto constante con las nuevas tecnologías, su uso se centra en el entretenimiento y en las relaciones sociales. Específicamente, las redes sociales tienen un potencial educativo importante, pero solo las utilizan para la interacción social. Las redes sociales y las aulas virtuales poseen un potencial formativo en la educación escolar en ciencias naturales, el cual favorece el interés de los estudiantes hacia la cultura científica; por lo tanto, constituye un aspecto que debe explorarse en la educación en ciencias.

La percepción de los estudiantes frente al trabajo desarrollado en la plataforma educativa muestra un nivel considerable de aceptación que incide positivamente en la

educación científica escolar, así como en el uso adecuado de las nuevas tecnologías con fines formativos. La formación en ciencias mediante un recurso como el aula virtual se convierte en un factor extrínseco que promueve el interés por las ciencias naturales y, al mismo tiempo, representa un aporte que les permite resignificar el uso de las nuevas tecnologías como herramienta y medio para apropiarse de diferentes tipos de conocimiento.

Los dos instrumentos empleados para capturar la información generan datos que convergen en un importante nivel de aceptación en el desarrollo de la clase de ciencias, utilizando como medio un aula virtual. Surge, así, una enorme diversidad de posibilidades para encontrar las formas más adecuadas que faciliten la construcción de modelos explicativos de ciencia en los estudiantes integrando las TIC. En este sentido, son temas de discusión y de investigación los problemas sobre los contenidos, los métodos, las estrategias, la relación entre estudiantes y docentes con los recursos tecnológicos, el trabajo autónomo, el valor agregado que generan las nuevas tecnologías, así como las dificultades que estas pueden propiciar en la formación, entre otros.

En la relación entre el uso de las aulas virtuales y los desempeños de los estudiantes, los aprendizajes obtenidos, la articulación con las actividades del aula y las actitudes de los estudiantes, entre otros factores, existe un camino amplio por investigar. También es necesario preguntarse en cuáles contenidos científicos resulta pertinente el uso de recursos tecnológicos y qué papel desempeñan en la propuesta didáctica de cada docente. El reto en la educación científica escolar es integrar prácticas educativas vivenciales con las TIC, lo que requiere un análisis profundo que considere la diversidad de variables inmersas en la planeación y el desarrollo de una propuesta formativa.

Referencias

- Abúndez, E., Fernández, F., Meza, L. y Álamo, M. (2015). Facebook como herramienta educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio superior. *Zona Próxima*, (22), 116-127. <https://www.redalyc.org/pdf/853/85339658009.pdf>
- Acevedo, J. (2001). *Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes* [Conferencia]. I Jornadas Universitarias de Nerva: *Ciencia, Tecnología y Humanismo en la Sociedad Actual*, Concejalía de Educación, Nerva, España. <https://doi.org/10.13140/2.1.2222.1765>
- Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3968>
- Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 130-140. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen01/REEC_1_3_1.pdf
- Assinnato, G., Sanz, C., Gorga, G. y Martín, M. V. (2018). Actitudes y percepciones de docentes y estudiantes en relación con las TIC: revisión de la literatura. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (22), 7-17. <https://doi.org/10.24215/18509959.22.e01>
- Cabero-Almenara, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 21(45), 5-19. <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1M92QY-FWG-22L0F7L-1QP3/cabero.pdf>
- Carpena, J. y Tárraga, P. (2001). Ciencia, tecnología y sociedad como materia optativa del bachillerato en España. En P. Membiela (ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía* (pp. 115-132). Narcea.
- Cervantes, E. y Gutiérrez, P. (2014). *Actitudes de los estudiantes de bachillerato ante la educación científica* [Ponencia]. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Dussel, I. (2011). *Aprender y enseñar en la cultura digital. Documento básico del VII Foro Latinoamericano de Educación: Experiencias y Aplicaciones en el Aula*. Fundación Santillana.
- Fourez, G. (2005). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Colihue.
- Fraser, B. y Lee, S. (2009). Science Laboratory Classroom Environments in Korean High Schools. *Learning Environments Research*, 12(1), 67-84. <https://doi.org/10.1007/s10984-008-9048-1>

- Gil-Pérez, D., Carrascosa, J. y Martínez, F. (1998). El surgimiento de la didáctica de las ciencias como campo específico de conocimientos. *Revista Educación y Pedagogía*, 11(25), 13-65. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/5859>
- Harrison, C., Comber, C., Fisher, T., Haw, K., Lewin, C., Lunzer, E., McFarlane, A., Mavers, D., Scrimshaw, P., Somekh, B. y Watling, R. (2002). *ImpaCT2: The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment*. British Educational Communications and Technology Agency (BECTA).
- Lafaurie, A., Sinning, P. y Valencia, J. (2018). WhatsApp y Facebook como mediación pedagógica en procesos de orientación socio-ocupacional. *Educación y Educadores*, 21(2), 179-199. <https://doi.org/10.5294/edu.2018.21.2.1>
- Lederman, N. y O'Malley, M. (1990). Students' Perceptions of Tentativeness in Science: Development, Use, and Sources of Change. *Science Education*, 74(2), 225-239. <https://doi.org/10.1002/sce.3730740207>
- Lorduy, D. y Naranjo, C. P. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación en ciencias. *Praxis & Saber*, 11(27), 1-16. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.11177>
- Manassero, M. y Vázquez, A. (2002). Las concepciones de estudiantes y profesores de ciencia, tecnología y su relación: consecuencias para la educación. *Revista de Ciencias de la Educación*, (191), 315-343.
- Medina-Cobo, O. (2022). Política educativa en Colombia y autonomía en la práctica docente. *Revista Educación, Política y Sociedad*, 8(1), 100-123. <https://doi.org/10.15366/rep2023.8.1.005>
- Medina-Cobo, O. (2023). Política educativa en Colombia: la calidad educativa y la justicia social en la escuela. *Linguagens, Educação e Sociedade*, 27(55), 1-30. <https://doi.org/10.26694/rles.v28i56.4801>
- Parra, F., Pabón-Rúa, J. y López-Ríos, S. (2021). Las TIC y la educación científica en la ruralidad: una revisión documental. *Tecné, Episteme y Didaxis*, TED, (49), 1439-1447. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/15364>
- Rojas, F. (2017). El uso de Facebook en la enseñanza y el aprendizaje de la biología: una experiencia en diferentes contextos educativos. *Revista Boletín Biológica*, (11), 36-42. https://www.researchgate.net/publication/321945771_El_uso_de_Facebook_en_la_ensenanza_y_el_aprendizaje_de_la_biologia_Una_experiencia_en_diferentes_contextos_educativos
- Romero, P. y Acevedo, J. (2002). Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. *Bordón*, 54(1), 115-138. https://www.researchgate.net/publication/39152718_Proyectos_y_materiales_curriculares_para_la_educacion_CTS_enfoques_estructuras_contenidos_y_ejemplos
- Sanmartí, N. (2002). Necesidades de formación del profesorado en función de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 30(1), 35-60. <https://redae.uc.cl/index.php/pel/article/view/26373>
- Solbes, J. y Vilches, A. (2002). Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 1-17. https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen01/REEC_1_2_3.pdf

- Thurstone, L. (1928). Attitudes Can be Measured. *American Journal of Sociology*, 33(4), 529-554. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1086/214483>
- Vázquez, Á., Acevedo-Díaz, J., Manassero, M. y Acevedo-Romero, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2), 1-37. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15508205.pdf>
- Vázquez, A. y Cabero-Almenara, J. (2015). Las redes sociales aplicadas a la formación. *Revista Complutense de Educación*, (26), 253-272. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.47078
- Yangali, J., Vásquez, M., Huaita, D. y Baldeón, M. (2021). Comportamiento ecológico y cultura ambiental fomentada mediante la educación virtual en estudiantes de Lima, Perú. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(1), 385-398. <https://doi.org/10.31876/racs.v27i1.35321>