



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA-2021

Línea de investigación:

Educación para la sociedad del conocimiento

Tesis para optar el Grado Académico de Doctora en Educación

Autora

Lozano Meza, Evel Elizabeth

Asesor

Rojas Elera, Juan Julio

ORCID: 0000-0003-4077-6439

Jurado

Pareja Morillo, Gonzalo

Saravia Domínguez, Hurganda

Castillo Vidal, Juan Martin

Lima - Perú

2026

ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA-2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%	25%	14%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	ciencialatina.org Fuente de Internet	1%
6	dialnet.unirioja.es Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
10	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
11	docslide.us Fuente de Internet	<1%



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE UNA UNIVERSIDAD
PRIVADA DE LIMA-2021**

Línea de investigación:

Educación para la sociedad del conocimiento

Tesis para optar el Grado Académico de

Doctora en Educación

Autora:

Lozano Meza, Evel Elizabeth

Asesor:

Rojas Elera, Juan Julio

ORCID: 0000-0003-4077-6439

Jurado:

Pareja Morillo Gonzalo

Saravia Domínguez, Hurganda

Castillo Vidal Juan Martin

Lima- Perú

2026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo incondicional en los distintos momentos de mi vida, el cual ha sido fundamental para alcanzar este logro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme y permitirme alcanzar mis objetivos.

Expreso mi sincero agradecimiento a los profesores de la Universidad Nacional Federico Villarreal, quienes me orientaron en el desarrollo de esta investigación con sus valiosos conocimientos y experiencia.

Asimismo, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo de este trabajo de investigación.

ÍNDICE

RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Planteamiento del problema	11
1.2. Descripción del problema.....	16
1.3. Formulación del problema	18
1.3.1. Problema general.....	18
1.3.2. Problemas específicos.....	18
1.4. Antecedentes de la investigación.....	18
1.4.1. Antecedentes nacionales	18
1.4.2. Antecedentes internacionales.....	23
1.5. Justificación de la investigación.....	29
1.5.1. Justificación práctica.....	29
1.5.2. Justificación teórica.....	29
1.5.3. Justificación metodológica	30
1.6. Limitaciones de la investigación	30
1.7. Objetivos de la investigación.....	31
1.7.1. Objetivo general.....	31
1.7.2. Objetivos específicos.....	31
1.8. Hipótesis de la investigación.....	31
1.8.1. Hipótesis general	31
1.8.2. Hipótesis específicas.....	31
II. MARCO TEÓRICO	33

2.1. Marco conceptual.....	33
2.2. Marco filosófico	34
2.3 Marco teórico	42
III. MÉTODO	59
3.1. Tipo de investigación	59
3.2. Población y muestra.....	60
3.3. Operacionalización de variables	62
3.4. Instrumentos.....	64
3.5. Procedimientos	66
3.6. Análisis de datos.....	67
IV. RESULTADOS	68
4.1. Análisis descriptivo de los resultados	68
4.2. Análisis inferencial de los resultados.....	75
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	83
VI. CONCLUSIONES	89
VII. RECOMENDACIONES.....	91
VIII. REFERENCIAS	92
IX. ANEXOS	105
Anexo A. Matriz de consistencia.....	105
Anexo B. Instrumentos de recolección de datos	107
Anexo C. Validación de juicio de expertos	110
Anexo D. V de Aiken.....	113
Anexo E. Sesiones de clase.....	114
Anexo F. Análisis de confiabilidad	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Muestra de estudio	60
Tabla 2	Variable Independiente (X): Entornos virtuales de aprendizaje	62
Tabla 3	Variable dependiente (Y): Competencias científicas.....	63
Tabla 4	Niveles de comparación e los resultados de la competencia científica	68
Tabla 5	Niveles de comparación de los resultados del conocimiento científico	69
Tabla 6	Niveles de comparación de los resultados de los procesos cognitivos	70
Tabla 7	Niveles de comparación de los resultados de la actitud hacia la ciencia	71
Tabla 8	Niveles de comparación de los resultados de conocimiento en contextos cotidianos	74
Tabla 9	Prueba de normalidad de la competencia científica.....	76
Tabla 10	Nivel de significación de la competencia científica en los estudiantes	77
Tabla 11	Rangos promedio de la competencia científica	77
Tabla 12	Nivel de significación del conocimiento científico	78
Tabla 13	Rangos promedio del conocimiento científico.	78
Tabla 14	Nivel de significación de los procesos cognitivos	79
Tabla 15	Rangos promedio de los procesos cognitivos.	80
Tabla 16	Nivel de significación de la actitud hacia la ciencia	80
Tabla 17	Rangos promedio de la actitud hacia la ciencia.....	80
Tabla 18	Nivel de significación del conocimiento en contextos cotidianos	81
Tabla 19	Rangos promedio del conocimiento en contextos cotidianos.	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Comparación de los resultados de la competencia científica	69
Figura 2	Comparación de los resultados del conocimiento científico	70
Figura 3	Comparación de los resultados de los procesos cognitivos	72
Figura 4	Comparación de los resultados de la actitud hacia la ciencia.	73
Figura 5	Comparación de los resultados del conocimiento en contextos cotidianos	75

RESUMEN

Esta investigación evaluó la influencia del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes universitarios. Para ello, se aplicó un diseño cuasi experimental, en el cual la muestra estuvo conformada por un grupo de control compuesto por 41 participantes y un grupo experimental con igual número de participantes. Asimismo, se aplicó la técnica de la encuesta, y como instrumento se aplicó un cuestionario constituido por 28 preguntas que abordaron diversas dimensiones de la competencia científica. El cuestionario fue validado mediante juicio de expertos y presentó un coeficiente Alfa de Cronbach de 0,925, lo que confirma la consistencia interna del instrumento. Los datos fueron sometidos a la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, con un nivel de confianza de 95%. Los resultados mostraron una diferencia significativa entre ambos grupos, con un valor de significancia bilateral de $p = 0,002 (< 0,05)$ y un estadístico $Z = -3,088 (< -1,96)$. A partir de estos hallazgos, se concluyó que el uso de entornos virtuales de aprendizaje contribuyó significativamente al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una universidad privada en Lima en el año 2021. En tal sentido, resulta fundamental que en nuestra práctica pedagógica estén presentes la innovación y la creatividad, mediante la implementación de actividades dirigidas a los estudiantes que favorezcan el logro de aprendizajes significativos y la solución de problemas del entorno en forma proactiva.

Palabras clave: Entornos virtuales, competencia, investigación, conocimiento, aprendizaje.

ABSTRACT

This study evaluated the influence of the use of virtual learning environments on the development of scientific competencies in university students. To this end, a quasi-experimental design was employed, in which the sample consisted of a control group of 41 participants and an experimental group of the same size. A survey was conducted using a questionnaire comprising 28 questions that addressed various dimensions of scientific competence. The questionnaire was validated through expert review and yielded a Cronbach's alpha coefficient of 0.925, confirming the instrument's internal consistency. The data were analyzed using the nonparametric Mann-Whitney U test, with a 95% confidence level. The results showed a significant difference between the two groups, with a two-tailed p-value of $p = 0.002$ (< 0.05) and a Z-statistic of $Z = -3.088$ (< -1.96). Based on these findings, it was concluded that the use of virtual learning environments significantly contributed to the development of scientific competencies among students of the Faculty of Engineering at a private university in Lima in 2021. In this regard, it is essential that innovation and creativity be integral to our pedagogical practice, through the implementation of student-centered activities that foster meaningful learning and the proactive resolution of real-world problems.

Keywords: Virtual environments, competence, research, knowledge, learning.

I. INTRODUCCIÓN

La sociedad moderna demanda un adecuado desarrollo de Competencias Científicas (CC) para interactuar efectivamente en el mundo que nos rodea e intervenir reflexivamente en cuestiones de componente científico y tecnológico.

La educación científica no solo debe dar respuesta a los problemas socioambientales, sino formar ciudadanos con competencias y capacidades que le permitan construir un mundo social, basado en la sostenibilidad. Tanto en la escuela como en la universidad los profesores deberían incorporar en su práctica docente las bases y principios del desarrollo sostenible. En tal sentido, es fundamental formar estudiantes con responsabilidad social, capaces de atender y dar respuesta a los problemas de su entorno y del medio natural en el cual interactúan.

En el ámbito universitario, los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) han adquirido un papel fundamental, al proporcionar espacios educativos en la web que favorecen la interacción didáctica entre docentes y estudiantes. Los entornos virtuales de aprendizaje representan una herramienta esencial en la educación contemporánea, ya que no solo optimizan los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que también amplían significativamente el acceso a recursos educativos de manera flexible y sin restricciones de espacio y tiempo. Esta característica es especialmente relevante en contextos donde la presencialidad puede ser limitada o donde los estudiantes requieren autonomía para gestionar su propio ritmo de aprendizaje.

Además, una de sus principales ventajas radica en la capacidad de adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, permitiendo una personalización efectiva del proceso educativo. Este enfoque contribuye a una experiencia de aprendizaje más dinámica, interactiva y accesible, promoviendo el desarrollo de competencias que fomentan la autorregulación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Sin embargo, para que estos entornos sean realmente efectivos, es imprescindible contar con estrategias pedagógicas

adecuadas y docentes capacitados que puedan aprovechar su potencial al máximo. La mera implementación de tecnologías digitales no garantiza mejores resultados educativos si no se integran con metodologías que favorezcan el aprendizaje significativo y la construcción del conocimiento en un entorno colaborativo.

La presente investigación se desarrolló considerando la generación del conocimiento y las competencias científicas en espacios virtuales adaptados para esta finalidad. Las competencias científicas se desarrollan por medio de la investigación, para lo cual se implementaron actividades a través de una plataforma virtual educativa (CANVAS) con la finalidad de aproximar a los estudiantes a los contextos en los cuales se desenvuelven los científicos. De esta manera, se espera contribuir al desarrollo de las capacidades de análisis, de resolución de problemas y de comprensión de los avances en ciencia y tecnología.

1.1. Planteamiento del problema

El fortalecimiento de las competencias científicas ha adquirido una creciente relevancia en los sistemas educativos de diversos países debido a su contribución en la formación de ciudadanos capaces de actuar reflexivamente frente al desarrollo científico-tecnológico, y a la capacidad para resolver determinadas situaciones complejas sobre problemas sociales y ambientales. En tal sentido, la educación científica debe garantizar a los estudiantes una cultura científica que les permita adaptarse a un mundo influenciado por los avances científicos y tecnológicos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2009). Asimismo, el propósito de desarrollar habilidades, conocimientos y actitudes para la vida está estrechamente ligado a las interacciones sociales y a las prácticas locales entorno al conocimiento científico. Bajo esta perspectiva, las Competencias Científicas, y la experiencia, ya sea producto de la investigación local y nacional o resultado de la transferencia tecnológica, desempeñan un papel clave en la identificación y selección de

soluciones adecuadas a los diversos desafíos contemporáneos relacionados con el desarrollo sostenible (UNESCO, 2020).

En este sentido, los sistemas educativos han impulsado reformas curriculares que han dado lugar a la implementación de estándares básicos de aprendizaje. Estos estándares buscan establecer de manera clara y consensuada los objetivos educativos que deben alcanzar todos los estudiantes dentro del sistema, independientemente de su contexto socioeconómico o cultural. De este modo, se promueve una educación equitativa y de calidad, garantizando que el acceso al conocimiento no esté condicionado por factores externos, sino orientado al desarrollo integral de cada individuo (Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica [IPEBA], 2011).

En varios países, estos estándares reflejan niveles de desarrollo progresivo que trazan la evolución habitual del aprendizaje y establecen los logros que los estudiantes deben alcanzar en la educación escolar. Así, por ejemplo, en Colombia, los estándares articulan las competencias de las ciencias sociales y ciencias naturales con la finalidad de que el estudiante desarrolle el pensamiento científico y crítico. Estos estándares de competencias en ciencias se organizan por ciclos considerando una secuencia de complejidad creciente (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006). De esta manera, las competencias en ciencias buscan formar individuos capaces de interpretar fenómenos naturales, evaluar evidencia y tomar decisiones fundamentadas, contribuyendo así a su desarrollo personal y social. Sin embargo, el desarrollo de estas competencias enfrenta diversas problemáticas, como deficiencias en la formación docente, metodologías de enseñanza tradicionales, limitaciones en recursos educativos y falta de articulación entre la teoría y la práctica. Al respecto, Pino (2024) manifiesta que la metodología de los maestros no contribuye en el desarrollo del pensamiento analítico y crítico, esencial en el desarrollo de esta competencia. La enseñanza tradicional

limita el involucramiento de los estudiantes en la resolución de problemas y en proyectos e investigaciones que les permitan contextualizar la ciencia.

En Chile, la educación parvularia incorporaba las ciencias sociales y naturales dentro de un espacio de aprendizaje denominado "Relación con el medio natural y social", diseñado para fomentar experiencias integradas de conocimiento. Sin embargo, en el 2009 tras un ajuste curricular se eliminó esta integración. Actualmente, la alfabetización científica considera la propuesta de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) e incorpora el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad, que promueve la participación ciudadana en todas las actividades que realizan las personas.

En este país, el currículo actual de Ciencias Naturales ha desarrollado mapas del progreso para cinco ejes temáticos y se considera como eje transversal las habilidades de pensamiento científico, las cuales están presentes en estos mapas del progreso. Estas habilidades son de indagación y de procesos cognitivos de complejidad diversa, así como aspectos éticos y actitudinales en relación con la ciencia y sus aplicaciones (Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica [IPEBA], 2013). Sin embargo, diversos estudios evidencian un desfase entre esa intención curricular y la práctica concreta en muchas escuelas, lo que constituye uno de los desafíos en la enseñanza de las ciencias. Esta brecha se evidencia en el predominio de metodologías centradas en métodos tradicionales, en los cuales las clases son expositivas, centradas en el docente y privilegian el memorismo (Urrutia et al., 2023).

Por otra parte, las evaluaciones llevadas a cabo por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) tienen como objetivo medir los logros de aprendizaje en ciencias y evaluar el pensamiento crítico y reflexivo (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE], 2019). Este modelo se estructura en tres subescalas, la primera se centra en explicar fenómenos de manera científica; la segunda en valorar y diseñar

investigaciones científicas; y la tercera en interpretar datos y evidencias científicas. Los niveles de desempeño considerados en esta evaluación son siete (en orden descendente 6, 5, 4, 3, 2, 1a y 1b), desde el más alto, que indica una capacidad avanzada para aplicar conocimientos científicos de forma autónoma y compleja, hasta el más bajo, que refleja un dominio limitado de conceptos y habilidades básicas.

En cuanto a los resultados de esta evaluación en América Latina, en los últimos años se observa poca evolución con respecto a los años anteriores. Según los resultados del programa PISA (2018), el promedio de los países de la OCDE en ciencias fue de 489 puntos, mientras que América Latina alcanzó un promedio de 403 puntos por debajo de este nivel, evidenciando brechas significativas en el desempeño científico. Dentro de la región, Chile obtuvo 444 puntos, Uruguay 426, México alcanzó 419, Costa Rica logró 416, Colombia alcanzó 413, Perú, Argentina y Brasil, alcanzaron el mismo puntaje promedio de 404, Panamá logró 365 y República Dominicana un promedio de 336 puntos. Estos resultados indican que una proporción importante de estudiantes latinoamericanos aún no desarrolla competencias científicas más avanzadas y se ubican, en general, en el Nivel 2, en el cual el conocimiento científico es básico y se considera el mínimo esperado. En los países de la OCDE, el 78% de los participantes alcanza este nivel o uno superior, mientras que en América Latina solo el 45,6% logra dicho desempeño.

Comparando estos resultados con la evaluación PISA 2022, se observa que el promedio de los países latinoamericanos descendió a 400 puntos, lo que indica una leve disminución y evidencia un estancamiento en el progreso regional, aún por debajo del promedio propuesto por la OCDE (485 puntos), solamente se observan mejoras significativas en Uruguay, con 435 puntos, Panamá, con 388 puntos, y República Dominicana, 360 puntos, mientras que México mostró una baja significativa con 410 puntos (OCDE, 2022a). Estos resultados evidencian que, en los países latinoamericanos, aún persisten obstáculos importantes para fortalecer la

educación científica. Aún sigue siendo un desafío, la implementación de estrategias de indagación y metodologías activas, así como las brechas en la formación docente para la enseñanza de las ciencias.

En nuestro país, el Currículo Nacional de Educación Básica Regular (CNEB), establece un perfil de egreso que define los aprendizajes esenciales que los alumnos deben alcanzar al finalizar su educación básica. Este perfil busca prepararlos para participar en forma activa dentro de la sociedad y continuar su formación a lo largo de la vida. Con el fin de materializar estos objetivos, el CNEB, en la práctica educativa se estructura en torno a cuatro pilares curriculares clave: competencias, capacidades, estándares de aprendizaje y desempeños. Las competencias y capacidades describen los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los estudiantes deben desarrollar y movilizar para actuar de manera efectiva en situaciones concretas. Mientras que los estándares de aprendizaje y los desempeños, a su vez, establecen metas claras y evidencias observables del logro de estas competencias, permitiendo evaluar de manera objetiva la aplicación de lo aprendido. En particular, para el logro de las competencias en ciencias se asume el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica. En cuanto a los avances en el desarrollo de esta competencia, aunque en los últimos años ha habido mejoras significativas, todavía persisten brechas importantes en el rendimiento de los estudiantes. La evaluación PISA 2018 revela que más del 50% de estudiantes peruanos evaluados se encuentran por debajo del nivel 2, encontrándose la mayor parte en el nivel 1a, donde son capaces de aplicar conocimientos básicos y procedimientos comunes para identificar explicaciones sobre fenómenos científicos simples. Es decir, enfrentan dificultades al abordar temas relacionados con la ciencia y requieren apoyo adicional para llevar a cabo investigaciones científicas estructuradas.

La evaluación PISA 2022 confirmó que los estudiantes peruanos siguen enfrentando dificultades en el aprendizaje de las ciencias. Los resultados indicaron que solo el 47% de los

evaluados alcanzó el nivel 2 o superior, lo que significa que la mayoría solo pudo resolver tareas de baja exigencia cognitiva. Esta situación refleja las deficiencias del sistema educativo peruano en la formación de competencias científicas en la Educación Básica Regular.

Las limitaciones en estas competencias no solo afectan el rendimiento en la educación escolar, sino que también tienen un impacto en el nivel superior. Los estudiantes que no adquieren habilidades científicas de manera adecuada durante su educación básica continúan enfrentando dificultades en su formación universitaria y técnica, lo que limita su desempeño profesional y académico en áreas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

1.2. Descripción del problema

Diagnóstico

Algunos estudios con respecto al conocimiento científico que poseen los estudiantes peruanos hacen referencia a que la formación en cuanto a las competencias científicas en los estudiantes ha sido gravemente postergada (IPEBA, 2013). Como consecuencia, los estudiantes peruanos egresados de las escuelas no desarrollan las competencias científicas necesarias para enfrentar con éxito los cursos de ciencias en las universidades, esta situación se refleja no solamente a partir de los resultados de la evaluación PISA en los últimos años, la cual no está basada en el currículo nacional; sino también de los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2018, aplicada a los alumnos de 2° grado de secundaria, en la cual solo el 8,5% de los estudiantes evaluados alcanzó un nivel satisfactorio (Ministerio de Educación, 2019b).

Los estudiantes de ingeniería de una universidad privada desconocen algunos aspectos inherentes al desarrollo de las competencias científicas y, por tanto, tienen dificultades para desarrollar actividades relacionadas al diseño y ejecución de investigaciones que involucran el planteamiento de hipótesis, elaboración de estrategias para su contrastación, análisis de datos, formulación de conclusiones y aplicación práctica de la ciencia, lo que evidencia que las

competencias científicas no se han consolidado plenamente. Esta situación dificulta su desempeño y limita su capacidad para tomar decisiones informadas frente a problemas científicos y retos que surgen en la sociedad actual.

Pronóstico

De continuar la situación descrita en el diagnóstico, se formarán estudiantes con dificultad para intervenir de forma crítica, reflexiva y analítica frente a problemas de su entorno, así como para enfrentar los grandes desafíos de una sociedad en constante cambio. Debido a que esta situación repercute en la formación integral que brindan las universidades, no se tendrán futuros profesionales con un desenvolvimiento eficiente en el ámbito personal, profesional y laboral. Además, se formarán ciudadanos indiferentes frente a la responsabilidad social.

Control del pronóstico

Para abordar esta problemática, se propone el desarrollo de actividades que fomenten la generación de conocimiento y la investigación científica a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Estas actividades están diseñadas para fortalecer conocimientos contextualizados, así como para desarrollar capacidades y actitudes investigativas en los estudiantes, de manera que puedan identificar y dar solución a problemas en su entorno inmediato. En concordancia con lo señalado por García y Ladino (2008) los procesos educativos basados en la investigación acercan a los estudiantes al contexto en el que operan los científicos, favoreciendo una comprensión más profunda del conocimiento científico. Bajo esta perspectiva, el programa de formación virtual Canvas Learning Management System (LMS, por sus siglas en inglés) ofrece acceso a bibliotecas digitales, foros de discusión, chats, videoconferencias y herramientas interactivas que facilitan la creación de diversas actividades formativas. Estas funcionalidades permiten la mejora de los diferentes procesos de Enseñanza y Aprendizaje (EA), brindando a los actores educativos un entorno dinámico y enriquecedor.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima, 2021?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el conocimiento científico en los estudiantes?

¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en los procesos cognitivos en los estudiantes?

¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes?

¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el conocimiento aplicado en contextos cotidianos en los estudiantes?

1.4. Antecedentes de la investigación

1.4.1. Antecedentes nacionales

Dionisio (2018) en su tesis para optar el grado de Doctor en Ciencias de la Educación, en la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, realizó una investigación que tuvo como propósito determinar el efecto del modelo de la Doble Uve Heurística en la formación de competencias científicas. El estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental, en el cual se utilizó una muestra de 40 estudiantes distribuidos en dos grupos iguales de 20 estudiantes (experimental y control). El grupo experimental recibió intervención pedagógica basada en el Modelo de la Doble Uve Heurística durante las sesiones teóricas y en las prácticas de laboratorio en la asignatura de Biología, mientras que el grupo control desarrolló clases con metodología tradicional. El instrumento utilizado para medir el efecto de

la Doble Uve Heurística en el desarrollo de competencias científicas consistió en una prueba de conocimientos (entrada-salida) que se aplicó a ambos grupos. Se utilizó el estadístico de prueba t de Student para muestras independientes, previa verificación de homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene. Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo mejor rendimiento que el grupo control en la prueba de salida, lo que permitió concluir que la aplicación del Modelo de la Doble Uve Heurística contribuyó significativamente en el fortalecimiento de las competencias científicas, tanto en la dimensión cognitiva como en la procedimental y actitudinal.

Chirinos (2021) llevó a cabo un estudio con el propósito de examinar la influencia de la computación física en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes del noveno ciclo. Para ello, adoptó un enfoque cuantitativo y un diseño metodológico no experimental, de tipo transversal y de nivel correlacional. La investigación se basó en una muestra de 30 estudiantes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico. Como instrumento de recolección de datos, se empleó un cuestionario elaborado específicamente para evaluar las variables de estudio: computación física y competencias científicas. Dado que la distribución de los datos no cumplía con los supuestos de normalidad, el análisis estadístico se realizó mediante el coeficiente de correlación de Spearman (Rho). Los resultados evidenciaron una relación significativa y positiva entre la computación física y el desarrollo de competencias científicas, con un coeficiente de correlación Rho de 0,791 y un valor de $p = 0,00$ ($p < 0,01$), lo que indica una asociación fuerte entre ambas variables. Estos hallazgos ponen de manifiesto el valor de la computación física como herramienta educativa, ya que su aplicación en los procesos formativos fortalece el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. Desde una perspectiva pedagógica, este resultado subraya la necesidad de integrar la computación física en los entornos de enseñanza de disciplinas como la ingeniería y la tecnología. Su incorporación en el currículo no solo fomenta el aprendizaje basado en la

experimentación y la resolución de problemas, sino que, además fortalece habilidades esenciales para la formación de futuros profesionales en áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). En este sentido, es fundamental que las instituciones educativas adopten estrategias que faciliten su implementación, promoviendo metodologías activas y el uso de tecnologías emergentes que favorezcan una enseñanza innovadora y contextualizada a las demandas del siglo XXI.

Castañeda (2021) en su investigación para optar el grado de Doctor en Educación, tuvo como objetivo demostrar el efecto del uso del flipped classroom en el aprendizaje de la Física en una universidad privada durante el año 2020. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con nivel explicativo y diseño pre-experimental, empleando tres grupos, a los cuales se les aplicó una prueba de entrada pretest y una prueba de salida posttest, para medir cómo se modificó la variable dependiente “Aprendizaje de la Física” después del tratamiento experimental. El aprendizaje de la Física se evaluó a través de una rubrica de Razonamiento Cuantitativo en la cual se consideró las dimensiones: Interpretación, Representación, Cálculo y Análisis. Participaron 122 estudiantes del III ciclo de las carreras de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Los resultados de la prueba Wilcoxon mostraron diferencias significativas entre el pretest y el posttest ($p < 0,001$), concluyéndose que hay un efecto significativo del uso del flipped classroom en el aprendizaje de la Física. Esta investigación es relevante para la presente investigación, ya que evidencia la efectividad del uso del flipped classroom en el aprendizaje de la física a través de la interpretación, representación, cálculo y análisis, los cuales son procesos esenciales en el desarrollo de las competencias científicas.

Mariños (2021) en su tesis doctoral *Proceso de indagación científica para el aprendizaje significativo en el estudiante universitario: aportes de la experimentación en las ciencias físicas*, realizó un estudio cualitativo de tipo básico con diseño hermenéutico

interpretativo, en el cual elaboró una guía docente para la aplicación de la indagación científica con la finalidad de fortalecer el aprendizaje significativo en la asignatura de física en estudiantes universitarios. Para ello, se realizó entrevistas a docentes y se aplicó un análisis documental de fuentes científicas. Los resultados permitieron concluir que los docentes emplean el método tradicional a través de clases magistrales, lo cual no favorece el aprendizaje significativo ni el desarrollo de habilidades científicas, por lo que se propone una guía docente basada en la indagación científica y en la experimentación, la cual promueve los procesos cognitivos que favorecen la comprensión, el análisis crítico y la reflexión sobre los hechos o fenómenos investigados.

Chávez (2021) en su tesis de doctorado *Uso de entornos virtuales en el desarrollo de la competencia en razonamiento cuantitativo en estadística en los estudiantes de una universidad privada* investigó cómo el uso de entornos virtuales constituye una estrategia de enseñanza efectiva que mejora los aprendizajes en la asignatura de Estadística. La evaluación de estos aprendizajes se realizó a través del desarrollo de la competencia en razonamiento cuantitativo, la cual permite interpretar, representar, calcular, analizar y utilizar información cuantitativa para seleccionar la mejor alternativa y tomar decisiones fundamentadas en contextos reales. El estudio estuvo orientado a una investigación de tipo aplicada, y la población está constituida por 1000 estudiantes matriculados en el curso de Estadística, de los cuales se seleccionó una muestra de 37 estudiantes. Se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon y se llegó a la conclusión que el uso de entornos virtuales incide positivamente en el desarrollo de la competencia en razonamiento cuantitativo en estadística en los estudiantes.

Galarza (2021) en su investigación para optar el grado de Doctor en Educación, determinó cómo influye el simulador Modellus en el razonamiento cuantitativo en estudiantes universitarios en el curso de Física I. Para ello, adoptó un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, sustentado en el método hipotético deductivo, lo que permitió estructurar el análisis en función

de hipótesis claramente definidas. La metodología empleada correspondió a un diseño cuasi experimental, considerando dos grupos: uno experimental y otro de control. Considerando una población total de 4800 estudiantes, se seleccionó a 40 participantes para cada grupo. Para medir la influencia del simulador Modellus en el razonamiento cuantitativo en la asignatura de Física I, se utilizó la prueba t de Student como herramienta de análisis inferencial. Los resultados indicaron un nivel de significancia de $p = 0,000$ ($p < 0,05$), mostrando una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Estos hallazgos sugieren que la implementación del simulador Modellus generó resultados positivos, fortaleciendo el razonamiento cuantitativo en los estudiantes. Desde una perspectiva pedagógica, este estudio refuerza la efectividad del simulador Modellus en el razonamiento cuantitativo porque mejora la interpretación, representación, cálculo y análisis, aspectos esenciales en el aprendizaje de la Física. Estos procesos cognitivos interrelacionados potencian el desarrollo de competencias científicas, ya que promueven el razonamiento lógico, el pensamiento crítico, la capacidad de explicar y abordar problemas, aplicando métodos y criterios propios de la investigación científica.

Scarpatti (2021) desarrolló una investigación titulada *Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Aprendizaje de Física de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la USMP 2019*, con el objetivo de determinar el efecto de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en el Aprendizaje de la Física. La investigación fue de enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental, con dos grupos: uno control y otro experimental, aplicándose dos pruebas de conocimientos: un pretest y un postest. Utilizando el método no probabilístico se optó por una muestra de 50 estudiantes a los cuales se les aplicó dos cuestionarios para medir el nivel de aprendizaje de la física en tres dimensiones: mecánica clásica, teoría de la medida y cuerpo rígido. Los resultados con la prueba no paramétrica U de Man Whitney mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo

experimental en el posttest, concluyéndose que existe un efecto significativo de las TIC en el Aprendizaje de la Física. Este estudio resulta pertinente para la presente investigación, dado que evidencia el efecto positivo del uso de las TIC en el aprendizaje del conocimiento científico en física, específicamente en torno a la mecánica clásica, la teoría de la medida y el cuerpo rígido, el cual constituye un pilar esencial para el desarrollo de competencias científicas en el contexto universitario nacional.

Salguero (2021) investigó la influencia del Software GeoGebra en la plataforma virtual Moodle para el logro de las competencias de límites y continuidad de funciones reales en estudiantes de una Universidad Privada, para este propósito empleo una metodología cuantitativa con diseño cuasi experimental y una muestra de 45 estudiantes divididos en dos grupos, 20 para el grupo control y 25 para el grupo experimental, para este último grupo las clases se desarrollaron de manera virtual a través de la plataforma Moodle a diferencia del grupo control a los cuales se les impartió las clases de manera tradicional. Los resultados del análisis inferencial utilizando la prueba de t-Student mostraron una mejora significativa en las competencias relacionadas con límites y continuidad de funciones reales en el curso de Cálculo I. Este efecto positivo se relaciona con el empleo de la plataforma Moodle en las sesiones de aprendizaje.

1.4.2. Antecedentes internacionales

Castellanos y Castro (2018) en el artículo *Aproximación teórica para el uso de los entornos virtuales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios* de la revista Scientific, revisaron las contribuciones de las teorías del aprendizaje que sustentan el uso de entornos virtuales de aprendizaje las cuales son: la pedagogía sociocrítica, el constructivismo y el conectivismo. La metodología empleada fue una revisión documental. Las conclusiones aportan una reflexión que invita a cambiar y modificar la praxis pedagógica debido a los constantes cambios sociales y tecnológicos que enfrentan las sociedades. En este sentido, el

uso de los EVA en los procesos de aprendizaje permite a los estudiantes unirse a comunidades virtuales en las cuales la construcción de conocimientos se da a partir de los saberes y experiencias que cada individuo aporta y de aquellas que pueda enriquecerse en una dinámica de construcción colectiva del conocimiento.

Guzmán et al. (2019) analizaron la percepción de los estudiantes de una Institución de Educación Superior (IES) en Santander, Colombia, respecto al desarrollo de las competencias científicas en su formación académica y su impacto en el ámbito laboral a través de la gestión del conocimiento. El estudio se trabajó bajo un enfoque descriptivo-correlacional, permitiendo examinar la relación entre la adquisición de estas competencias y su aplicabilidad en el entorno profesional. La muestra estuvo conformada por 189 estudiantes, que participaron en el estudio a través de la aplicación del instrumento en línea Hacoín (Habilidades y Competencias en Investigación), diseñado para evaluar el nivel de desarrollo de competencias científicas en los procesos educativos. Los resultados evidenciaron que el proceso de investigación tiene una influencia significativa en la adquisición de competencias científicas, las cuales son esenciales para responder a las demandas del mercado laboral. Se concluyó que el fortalecimiento de estas habilidades no solo optimiza el desempeño profesional de los egresados, sino que también contribuye a la gestión del conocimiento en los distintos sectores productivos. Desde una perspectiva académica, estos hallazgos subrayan la importancia de integrar estrategias de formación en investigación dentro de los planes de estudio, asegurando que los estudiantes desarrollen habilidades analíticas, críticas y resolutivas alineadas con las exigencias del mundo laboral. Además, refuerzan la necesidad de que las instituciones educativas fomenten el pensamiento científico y la capacidad de innovación como ejes fundamentales en la preparación de futuros profesionales.

Jaramillo et al. (2020) investigaron el efecto del uso de plataformas digitales en el aprendizaje del Movimiento Armónico Simple (MAS) en la asignatura de física I en estudiantes

universitarios. El estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental de alcance descriptivo. La población estuvo conformada por 320 estudiantes inscritos en el programa académico de licenciatura en Matemáticas de la universidad Francisco de Paula Santander, Colombia. La muestra fue de 25 estudiantes pertenecientes al semestre . Para el desarrollo de las clases sincrónicas los estudiantes utilizaron el Google meet, y además la plataforma Moodle denominada Plataforma de Apoyo a la Docencia (PLAD), la cual permitió la interacción entre los actores de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los resultados mostraron diferencias significativas en los promedios generales del nivel de desempeño en el pretest y postest, con un ascenso en la media de 0,96 lo cual significó una diferencia significativa. Los autores concluyeron que el uso adecuado e interactivo de las plataformas digitales incide de manera positiva en el aprendizaje de la física, específicamente en el tema del MAS, al igual que otros contenidos presentes en cualquier asignatura.

Peinazo (2020) en su tesis doctoral *Estudio de validación didáctica de laboratorios virtuales integrados en plataformas b-learning y/o en redes sociales ubicuas, y su combinación con gamificación en enseñanzas de educación superior* desarrollada en la universidad de Córdoba (España), tuvo como objetivo evaluar la influencia del uso de los laboratorios virtuales y su integración combinada con el apoyo didáctico de redes sociales y gamificación en asignaturas científico-tecnológicas en la educación superior. La propuesta del autor para el logro de este objetivo se basó en cuatro fases: la primera fase fue la revisión del estado del arte, la segunda fase consistió en la Implementación y valoración de la plataforma virtual de ensayos de tracción, la tercera fase consistió en el desarrollo, implementación, validación y valoración de la web virtual interactiva de instrumentación eléctrica (Oscivirtual), y la última fase se centró en el desarrollo, implementación, validación y valoración de Laboratorios Virtuales (LV) sobre la caracterización de biodiésel. La investigación se realizó con un diseño experimental en contextos de formación profesional superior, grado y máster en áreas

científico-tecnológicas. Se emplearon instrumentos de evaluación cualitativos y cuantitativos para obtener información sobre el rendimiento académico, la adquisición de competencias, la motivación, la percepción de utilidad y el grado de satisfacción estudiantil. Los resultados mostraron que el uso combinado del laboratorio tradicional físico con LV, redes sociales y gamificación favorecen significativamente el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento científico. La investigación concluyó que los entornos virtuales de aprendizaje como herramientas didácticas en los diferentes niveles educativos constituye una herramienta eficaz para mejorar el proceso de aprendizaje integral en la educación superior.

Pastor et al. (2020) en un estudio publicado en la revista *Apertura*, analizaron el impacto de las estrategias instruccionales apoyadas en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en el desarrollo de las capacidades de investigación en estudiantes universitarios. La investigación se desarrolló bajo un enfoque experimental, con una muestra de 54 estudiantes, y para obtener información se utilizó un cuestionario como instrumento de recolección de datos. Para evaluar la efectividad de las estrategias implementadas, se aplicaron las pruebas estadísticas Wilcoxon Signed-Rank Test y Mann-Whitney U, técnicas que permitieron identificar mejoras significativas en las habilidades de investigación de los participantes. Los resultados evidenciaron un incremento del 13,49% en las capacidades investigativas, destacándose la mejora en el manejo de estadística descriptiva e inferencial como la más significativa. Estos hallazgos confirman que la incorporación de estrategias pedagógicas diseñadas específicamente para entornos virtuales tiene un impacto positivo en la formación de investigadores. El uso de los EVA no solo facilita el acceso a recursos educativos y fomenta la autonomía en el aprendizaje, sino que también fortalece las competencias analíticas y metodológicas, esenciales en la construcción del conocimiento científico. Desde una perspectiva educativa, este estudio resalta la necesidad de integrar metodologías instruccionales innovadoras que promuevan un aprendizaje activo y significativo. Además,

subraya la importancia de que los docentes diseñen actividades que potencien el pensamiento crítico y la aplicación de metodologías científicas dentro de plataformas virtuales, asegurando así una formación integral y alineada con las demandas del ámbito académico y profesional.

Juárez (2020) en su investigación *Propuesta didáctica b-learning para el desarrollo de la competencia investigativa básica en estudiantes de Ciencias de la Educación* en la Universidad Veracruzana de México, tuvo como propósito construir una propuesta didáctica en modalidad b-learning para fortalecer las competencias investigativas básicas en estudiantes de Ciencias de la Educación. Su investigación se realizó con una perspectiva mixta, predominantemente cualitativa, con un diseño de investigación-acción participativa crítica. La propuesta didáctica tuvo tres dimensiones: teórica, metodológica y tecnológica-práctica. La dimensión teórica se sustenta con los aportes del pensamiento complejo, el constructivismo y el conectivismo. La dimensión metodológica considera proyectos formativos orientados a la investigación y a la gestión de información en formatos digitales. La tercera dimensión tecnológica-práctica, se basa en la formulación de proyectos formativos los cuales se desarrollaron a través de entornos presenciales y virtuales, bajo la modalidad b-learning. Para medir los resultados se utilizaron técnicas de recolección de datos como la entrevista y la encuesta. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en los indicadores de la competencia investigativa, lo que demuestra que el uso del modelo b-learning favorece la participación tanto en actividades presenciales como virtuales. La investigación concluyó que la integración de estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales y la combinación de entornos presenciales y virtuales representan una opción efectiva para desarrollar competencias investigativas en educación superior mediante la gestión adecuada de la información y el fomento del aprendizaje colaborativo. Por consiguiente, esta investigación es relevante porque permite ampliar la comprensión sobre modalidades educativas híbridas y demostrar que los

EVA diseñados estratégicamente permiten fortalecer las competencias científicas, ampliando así las posibilidades pedagógicas y evaluativas de los EVA en la educación superior.

Ortiz et al. (2020) en el artículo *Estrategias didácticas en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje universitarios*, analizaron cómo el uso de los entornos virtuales puede diseñarse y organizarse mediante estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje en educación superior. Este estudio permite comprender que los EVA no son únicamente plataformas tecnológicas; sino que constituyen espacios que facilitan la cooperación, la interacción y la construcción del conocimiento. Asimismo, aporta un marco conceptual y práctico que respalda la necesidad de incluir estrategias didácticas como recursos pedagógicos, puesto que estas plataformas sirven de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pero no alcanzan su efectividad sin el componente pedagógico. Además, los autores concluyen que el modelo didáctico en los EVA se basa en el aprendizaje colaborativo, centrado en el estudiante, donde el conocimiento se construye a través de la interacción y cooperación entre los actores involucrados.

Chong y Marcillo (2020) en su investigación *Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje* tuvo como propósito describir estrategias de enseñanza con metodologías activas como el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación que fortalecen los aprendizajes en los EVA desde un enfoque constructivista. Su estudio se llevó a cabo con un enfoque cualitativo basado en una investigación documental. Este estudio también señala que las estrategias innovadoras incrementan la participación y motivación de los estudiantes y en consecuencia permiten un aprendizaje más significativo y activo. Como conclusión se plantea que es necesario que los docentes innoven estrategias de enseñanza y de aprendizaje, integrando de manera eficaz las plataformas virtuales o aplicaciones tecnológicas en una adecuada planificación, adaptando la enseñanza al contexto y características de los estudiantes. Asimismo, se establece que la incorporación de estrategias

innovadoras fortalece los EVA y deben ser usadas por los docentes para dejar los métodos tradicionales que propician una educación memorista y bancaria. Estas estrategias deben ser utilizadas para diseñar experiencias de aprendizaje dinámicas que permitan el desarrollo de habilidades cognitivas que resuelvan problemas reales a través de proyectos que permiten dar respuestas a necesidades actuales.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación práctica

El estudio permitió desarrollar competencias científicas utilizando la plataforma virtual educativa CANVAS a través de actividades interactivas. Estas competencias son importantes porque aportan en la formación profesional del individuo y enriquecen su visión del mundo. Su desarrollo permite contextualizar los conocimientos y resolver problemas reales aplicando el pensamiento crítico, creativo e innovador para tener un mejor desempeño en el espacio personal, profesional y laboral.

1.5.2. Justificación teórica

En esta investigación se consideró dos variables principales. La primera variable, entornos virtuales de aprendizaje, se examinó a partir del desarrollo de teorías existentes como el conectivismo y su aplicación en plataformas tecnológicas diseñadas para la gestión del conocimiento. Estas herramientas facilitan la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo optimizar la adquisición de competencias en entornos digitales. La segunda variable, competencia científica, fue reconocida como un factor clave para el desarrollo integral de los individuos, ya que influye en la toma de decisiones relacionadas con la salud, el uso responsable de la tecnología y la preservación del medioambiente. Su análisis se basó en los modelos teóricos del enfoque por competencias y en la definición propuesta por la OCDE.

1.5.3. Justificación metodológica

La investigación fue de tipo aplicada y de nivel explicativo. Para contrastar las hipótesis, se diseñó un instrumento específico para evaluar la variable competencias científicas, alineado con el marco teórico adoptado. Este instrumento fue validado mediante juicio de expertos. Además, para determinar su confiabilidad, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,925, lo que evidencia una alta consistencia interna del instrumento. Este instrumento quedó disponible para futuros investigadores, proporcionando una herramienta validada y confiable para su aplicación en nuevas investigaciones.

1.6. Limitaciones de la investigación

Como limitaciones en la investigación podemos mencionar las siguientes:

Tiempo. Debido a la recargada agenda laboral se dificultó dedicarse de lleno a la investigación, pero una adecuada organización facilitó continuar y culminar con el objetivo propuesto.

Bibliografía. Existieron pocos trabajos relacionados al desarrollo de competencias científicas a nivel universitario

Espacio. La investigación se llevó a cabo en las aulas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú en la ciudad de Lima.

Metodología. La investigación fue cuantitativa con diseño cuasi experimental; por ello, la asignación de los participantes a los grupos de estudio no fue aleatoria. En consecuencia, fue necesario emplear métodos, técnicas e instrumentos adecuados que permitieron obtener resultados válidos y precisos frente a la problemática abordada, así como garantizar el logro de los objetivos propuestos.

1.7. Objetivos de la investigación

1.7.1. Objetivo general

Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima, 2021.

1.7.2. Objetivos específicos

Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el conocimiento científico en los estudiantes.

Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en los procesos cognitivos en los estudiantes.

Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes.

Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el conocimiento aplicado en contextos cotidianos en los estudiantes.

1.8. Hipótesis de la investigación

1.8.1. Hipótesis general

El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima 2021.

1.8.2. Hipótesis específicas

El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el conocimiento científico en los estudiantes.

El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en los procesos cognitivos en los estudiantes.

El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes.

El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el conocimiento aplicado en contextos cotidianos en los estudiantes.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual

Aprendizaje colaborativo

Es una metodología educativa formada por equipos de estudiantes que trabajan juntos en sintonía con metas de aprendizaje y trabajos comunes, con la finalidad de desarrollar de manera democrática y especializada las tareas emprendidas (García, 2021).

E-learning

Es una forma de enseñanza-aprendizaje que utiliza medios electrónicos para realizar todo o una parte del modelo educativo y que permite seguir las clases sin restricciones de espacio y tiempo (Ortiz et al. 2021).

Foros virtuales

Son espacios de comunicación que permiten la discusión en línea de temas académicos que contribuyen con el pensamiento crítico. Favorece la construcción del conocimiento de forma colaborativa a través del debate y la discusión, además promueve el aprendizaje interactivo, consciente y autónomo (Vital, 2021).

Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS).

Es un software que permite crear y gestionar los entornos de formación en línea de forma fácil y automatizada. Puede utilizarse en las clases en modalidad presencial o no presencial (Vital, 2021).

Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS)

Es un software que facilita a los usuarios la creación y organización de contenido de manera rápida y sencilla, logrando un alto rendimiento con poco conocimiento previo (Velázquez et al., 2021).

2.2. Marco filosófico

Idealismo

Fundamentos

El idealismo resalta la realidad ideal del mundo antes que el material, en tal sentido, ha de verse como la antítesis de todas las formas del materialismo. Según el idealismo, lo espiritual, lo inmaterial, las ideas poseen primacía frente a lo material. Esta doctrina relaciona la realidad con la mente, considera que la realidad es una producción de la mente y que no existe de manera independiente. Al respecto, Gómez (2018) sostiene que la realidad no es una entidad objetiva e independiente del individuo, sino una construcción subjetiva originada en la estructura mental de cada persona. Desde esta perspectiva, el conocimiento y la percepción del mundo no son un reflejo exacto de una realidad externa, sino el resultado de procesos cognitivos e interpretativos propios de la mente humana. Esta concepción plantea un enfoque en el que la realidad se configura a partir de la experiencia, el pensamiento y las representaciones individuales, lo que sugiere que nuestra comprensión del entorno está determinada por esquemas mentales, aprendizajes previos y estructuras conceptuales internas. Así, más que una verdad absoluta, la realidad se concibe como una construcción dinámica y cambiante, influenciada por la subjetividad de cada individuo y su interacción con el mundo. En otras palabras, primero debe existir una mente que pueda imaginar de alguna forma a los objetos, para que estos puedan existir. En términos de Ramírez (2010) la realidad depende de la mente para que exista. Es decir, la realidad es espiritual y no física (niega al ser material), en tal sentido, el mundo exterior es la proyección de la mente.

Representantes

Considerando las diferentes posturas idealistas, Platón (427-347), Leibniz (1646-1716), Hegel (1770-1839) y Dilthey (1833-1911), representan la vertiente del idealismo objetivo. Esta perspectiva sostiene que las ideas poseen una existencia autónoma e independiente,

funcionando como prototipos o entes abstractos que trascienden el mundo físico y la conciencia individual. Bajo este enfoque, las ideas no son meras construcciones mentales derivadas de la experiencia sensorial, sino entidades universales y atemporales que existen por sí mismas, sin depender de la percepción humana. Esto implica que el conocimiento no se limita a lo tangible o material, sino que se fundamenta en principios inmutables que estructuran la realidad, guiando el pensamiento y la comprensión del mundo. Platón, plantea el “mundo de las ideas” en el cual existen los conceptos generales desde toda la eternidad, y que las cosas materiales son recuerdos de ese mundo ideal. En tanto, el idealismo subjetivo representado por varios filósofos entre quienes destacan Descartes (1596-1650), Berkeley (1685-1753), Hume (1711-1776), Fichte (1762-1814) y Kant (1724-1804), considera la prioridad de las ideas sobre la materia y propone que la realidad es un producto de la conciencia. Por tanto, la realidad se crea en nuestra mente. El mundo en que vivimos y nos desenvolvemos es el producto de nuestras sensaciones, vivencias, estados de ánimo y acciones (Gómez, 2018). Berkeley, por ejemplo, afirma que la única existencia de los objetos es la idea que de ellos se tiene: "ser es ser percibido". De esta forma establece una relación entre percepción y existencia: todo lo que es percibido existe y sólo existe lo que es percibido. Además, la percepción del mundo es debido a que Dios pone continuamente en el pensamiento humano las ideas de las cosas.

Aportes

Uno de los principales aportes de este enfoque es la manera en que permite acceder al conocimiento de la realidad, ya sea objetiva o imaginaria, a través del razonamiento y la percepción. En este sentido, el conocimiento se construye principalmente mediante el uso de la lógica formal y el pensamiento racional. Otro aspecto relevante es la relación entre el sujeto y la realidad. Desde esta perspectiva, el individuo no solo percibe el mundo, sino que también lo construye a partir de categorías preexistentes, como el espacio y el tiempo. Además, este enfoque pedagógico pone énfasis en la dimensión espiritual del ser humano, reconociéndolo

como un ser con libre albedrío, pero también responsable de sus propias acciones. El sistema educativo idealista busca que el estudiante exprese y materialice sus ideas, promoviendo su desarrollo como un individuo único e irrepetible (Villalobos, 2014).

El positivismo

Fundamentos

El positivismo es una corriente filosófica que afirma que el único conocimiento válido es aquel que puede ser verificado a través de la experiencia empírica y la observación sistemática, rechazando la especulación teórica como fuente legítima de conocimiento (Díaz, 2014). Este enfoque prioriza el método científico como el principal medio para comprender la realidad, basándose en la recopilación de datos objetivos, la experimentación y la formulación de leyes universales. Al descartar explicaciones metafísicas o abstractas, el positivismo busca garantizar que el conocimiento sea medible, reproducible y verificable, lo que ha influido significativamente en el desarrollo de las ciencias naturales y sociales.

Este sistema, sintetiza su análisis y discurso en la relevancia de las ciencias para dar explicación a los resultados (conocimiento) por el único medio racional de la experimentación, no expresada en la fe como lo consideraba la teología (Morelos y De la Hoz, 2018). El conocimiento es considerado válido únicamente cuando tiene un fundamento científico y se sustenta en la aplicación del método científico. Este enfoque constituye la única vía capaz de revelar, de manera precisa y confiable, las leyes que rigen la naturaleza y la sociedad. Además, proporciona las bases necesarias para guiar a la humanidad hacia el desarrollo y el progreso, asegurando un entendimiento objetivo y estructurado de la realidad. La aplicación del método científico llamado “monismo metodológico” es la base del positivismo (Gómez, 2018).

Representantes

Comte (1798-1857), filósofo y sociólogo francés, propuso que el progreso del conocimiento científico era secuencial y jerárquico en el siguiente orden: Matemáticas,

Mecánica, Física, Química, Biología y Ciencia de la Sociedad. Comte asume que el conocimiento es válido solamente si sigue rigurosamente las reglas de las ciencias naturales, en este sentido, el método científico, caracterizado por su enfoque positivo, empíricamente verificable, generalizable y predictivo, se considera la única fuente válida de conocimiento y un requisito fundamental para el desarrollo social. Al basarse en la observación, la experimentación y el análisis riguroso de los hechos, este método permite la formulación de leyes y teorías que explican los fenómenos naturales y sociales de manera objetiva. Su aplicación no solo garantiza la precisión y fiabilidad del conocimiento, sino que también facilita la toma de decisiones informadas y el progreso en diversas áreas del saber, consolidando su papel como pilar esencial en el avance de la ciencia y la sociedad.

En este marco, Comte formula la "Ley de los Tres Estados", la cual postula que toda sociedad atraviesa de manera secuencial tres etapas que reflejan su grado de evolución intelectual y progreso. En primer lugar, el estado teológico o mítico-religioso, en el que los fenómenos naturales se explican a partir de fuerzas sobrenaturales, sin un fundamento empírico, lo que lo hace, según esta perspectiva, un conocimiento no válido. En segundo lugar, el estado metafísico o abstracto, caracterizado por un razonamiento filosófico especulativo, en el que las explicaciones sobrenaturales son sustituidas por conceptos abstractos y reflexivos, aunque aún carecen de verificación empírica. Finalmente, el estado científico o positivo, considerado la cúspide del desarrollo humano, en el cual los fenómenos de la naturaleza son observados, descritos y explicados mediante la experimentación y el método científico, proporcionando conocimiento verificable y objetivo. Esta teoría subraya la importancia de la evolución del pensamiento humano desde la superstición hasta la racionalidad empírica, estableciendo la ciencia como el medio fundamental para comprender la realidad y promover el progreso social (Gómez, 2018).

Saint (1760-1825) sostenía que la observación constituye la base fundamental del conocimiento, estableciendo que la ciencia debe centrarse exclusivamente en el análisis empírico de los fenómenos. En esta línea, Ansart (2003) afirma que “la ciencia del hombre sólo puede constituirse a través del examen objetivo de los fenómenos, sin dar entrada a la actividad imaginativa propia de la literatura o de la religión” (p.32). Este planteamiento resalta la necesidad de excluir cualquier interpretación basada en lo sobrenatural o en la especulación filosófica no verificable. Desde esta perspectiva, el conocimiento debe sustentarse en hechos concretos y en evidencia empírica obtenida mediante la observación y la experimentación. La filosofía y cualquier forma de pensamiento teórico, para ser consideradas legítimas, deben partir de realidades comprobables, rechazando explicaciones basadas en la intuición o la imaginación. Sanabria (2020) refuerza esta idea al señalar que la evolución del pensamiento científico implica una transición de la mera especulación hacia la validación a través del método científico, garantizando así un conocimiento fundamentado y verificable. En este sentido, el positivismo promovido por Saint-Simon sentó las bases para el desarrollo de las ciencias sociales y naturales, consolidando un modelo de investigación basado en la objetividad, la sistematización y la eliminación de elementos subjetivos en la construcción del conocimiento.

Stuart (1806-1873). Principal representante del positivismo inglés desarrolla en su obra Sistema de lógica (1843) una teoría del conocimiento científico en la que distingue el método adecuado para las ciencias, el cual se fundamenta en la observación, la experimentación y la inducción. En tanto, las ciencias morales o sociales deben acudir a la abstracción y la deducción a partir de premisas apriorísticas. En estas últimas ciencias, al no poderse aplicar por completo el método experimental eminentemente inductivo a partir de las observaciones de los hechos sociales, era posible utilizar una teoría pura, abstracta basada en el método deductivo, a partir de hipótesis que se extraen de la realidad mediante la experiencia.

Bacon (1561-1626). Considera que la construcción del conocimiento solo era posible por medio de la observación cuando hay interacción sujeto-objeto, y de los resultados de investigación que se obtenga a partir de ellos a través de la experimentación. En tal sentido, la observación y la experimentación contribuye al conocimiento solo si es a partir de la utilización de los métodos de las ciencias naturales, lo cual permite dar una explicación a los resultados de la investigación científica (Morelos y De la Hoz, 2018).

Aportes

El positivismo ha sido fundamental en la evolución del conocimiento humano y en el desarrollo de la ciencia, proporcionando un marco metodológico basado en la observación empírica, la experimentación y el análisis riguroso de los hechos. Su impacto se ha extendido a diversas disciplinas, permitiendo la consolidación de métodos estadísticos y empíricos que han revolucionado la forma en que se recopila y se procesa la información. En el ámbito de las ciencias sociales, estos avances han sido cruciales para la identificación de patrones en la dinámica social, el análisis de estados de opinión y el diagnóstico de fenómenos económicos y políticos, proporcionando herramientas objetivas para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas (González y Hernández, 2014).

En lo que respecta al desarrollo del conocimiento científico, el positivismo ha favorecido la formulación de nuevos principios que redefinieron la relación entre el sujeto y el objeto de estudio. A lo largo del siglo XX, esta perspectiva permitió la consolidación de teorías fundamentales que transformaron la comprensión del mundo natural. Ejemplo de ello es el principio de incertidumbre de Heisenberg, que desafió la idea de determinismo absoluto en la física cuántica, y la teoría de la relatividad de Einstein, que reformuló la concepción del tiempo y el espacio, modificando paradigmas científicos profundamente arraigados (Triviño y Sanhueza, 2005). Es decir, el positivismo ha desempeñado un papel clave en la evolución del pensamiento científico, proporcionando herramientas metodológicas precisas y fomentando un

enfoque basado en la evidencia. Su influencia ha trascendido la física y las ciencias naturales, impactando significativamente en el análisis social, económico y político, consolidándose como un pilar esencial en la construcción del conocimiento moderno.

Paradigma de la Complejidad

Fundamentos

La interpretación y comprensión de los fenómenos naturales exigen un enfoque de pensamiento que trascienda los modelos tradicionales lineales y reduccionistas. En este contexto, surge la noción de complejidad, un concepto que en términos semánticos está asociado con el desorden, la incertidumbre y la confusión. La complejidad plantea la necesidad de sembrar en los seres humanos la incertidumbre y la indeterminación; en tal sentido, siempre está relacionada con el azar, lo cual implica el desarrollo de un pensamiento alerta ante los eventos que ocurren en la naturaleza (Elorriaga et al., 2012, p. 416). Sin embargo, más allá de esta connotación inicial, la complejidad implica un cambio de paradigma que reconoce la interconexión y la dinámica no lineal de los sistemas, donde múltiples variables interactúan de manera impredecible y emergente. Desde esta perspectiva, el pensamiento complejo busca integrar diversos niveles de análisis para comprender fenómenos que no pueden ser explicados de forma aislada o fragmentada. Este enfoque rechaza las explicaciones reduccionistas y promueve una visión sistémica que considera la interdependencia de los elementos dentro de un todo dinámico. Así, la complejidad no solo representa un desafío para la ciencia y la filosofía, sino que también constituye una herramienta esencial para abordar problemas contemporáneos en ámbitos como la biología, la sociología, la economía y la educación.

Representante

Edgar Morin

Edgar Morin sociólogo y filósofo francés, plantea el pensamiento complejo. Según Morin, la complejidad se caracteriza por la presencia de caos, desorden, ambigüedad e

incertidumbre. El desafío radica en encontrar un equilibrio entre estos elementos y la realidad, con el propósito de construir conocimientos. Esto implica organizar el desorden, reducir la ambigüedad mediante la jerarquización y emplear criterios para distinguir lo incierto de lo certero, estableciendo así un marco de comprensión más estructurado y preciso. Su propuesta en base a la complejidad y educación se basa en cuatro principios: el dialógico, en el cual permite mantener la dualidad en el seno de la unidad, en tal sentido las nociones opuestas pueden ser unidas sin dejar de lado su particularidad y diferenciación; el principio de recursión organizacional, según el cual, los procesos se auto organizan y auto producen en tanto las causas producen efectos y los efectos producen causas; el principio de la organización sistémica, que permite epistemológicamente relacionar el todo con las partes y estas con el todo; y el Principio hologramático, que define la existencia de sistemas en los cuales el todo está en la parte, y a su vez, la parte está en el todo. Otro referente en este sentido es el que Morin elaboró en el año 1999 por solicitud de la UNESCO en el que se planteó los siete saberes fundamentales que la educación del futuro debe abordar en la sociedad a nivel general. Los cuales son: (1) Las cegueras del conocimiento, que implican reconocer los errores y las ilusiones; (2) Los principios del conocimiento pertinente, que permiten contextualizar y articular los distintos saberes; (3) La enseñanza de la condición humana, en sus dimensiones biológicas, sociales y culturales; (4) La identidad terrestre, que fomenta la conciencia de la interdependencia planetaria; (5) La lucha contra las incertidumbres, necesaria para aceptar lo imprevisible del conocimiento; (6) La comprensión, que promueve el entendimiento mutuo entre individuos y culturas; y, (7) La ética del género humano, basada en la responsabilidad y la solidaridad global. Cada uno de estos saberes constituyen un eje para repensar la educación actual y preparar a los estudiantes para retar las cuestiones de un mundo interdependiente, incierto y en permanente cambio.

Aportes

Desde el enfoque socioformativo de las competencias, que integra diversas dimensiones del conocimiento, el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento complejo resulta fundamental para la formación de individuos capaces de enfrentar situaciones de manera holística, estableciendo conexiones entre distintos elementos en lugar de analizarlos de forma aislada.

La propuesta de reforma del pensamiento basada en la complejidad plantea una transición de un enfoque fragmentado hacia una visión integral del conocimiento. Este proceso permite a los estudiantes fortalecer habilidades clave como la iniciativa, la creatividad, la participación, la interacción social, la responsabilidad y la capacidad de adaptación. Estos procesos internos no solo favorecen un aprendizaje más significativo, sino que también contribuyen a elevar la calidad educativa, al fomentar una comprensión más profunda y contextualizada del mundo (Elorriaga et al., 2012).

2.3 Marco teórico

2.3.1. Competencias Científicas

2.3.1.1. Competencia. El concepto de competencia ha sido influenciado por diversas iniciativas internacionales que han contribuido a su desarrollo teórico y metodológico. Dos proyectos clave en esta evolución han sido DeSeCo (Definición y Selección de Competencias) y el Proyecto Tuning, ambos con enfoques que responden a los desafíos actuales en educación, formación profesional y desarrollo ciudadano.

El Proyecto DeSeCo, impulsado por la OCDE, surgió como una respuesta a las crecientes transformaciones sociales y laborales, con el propósito de establecer un marco conceptual para la definición, selección y medición de competencias. Según este enfoque, la competencia se concibe como la capacidad de un individuo para responder eficazmente a demandas individuales y sociales, integrando de manera articulada habilidades prácticas,

conocimientos, valores, actitudes, motivación, emociones y otros factores sociales y conductuales que le permiten actuar de forma adecuada en distintos contextos (OCDE, 2003). Este modelo destaca la naturaleza multifacética de la competencia, resaltando su carácter dinámico y su capacidad de adaptación a entornos en constante cambio.

Por otro lado, el Proyecto Tuning plantea una visión complementaria, definiendo las competencias como una combinación dinámica de conocimientos, habilidades, capacidades y valores, que se configuran de manera integral en el desarrollo académico y profesional de los individuos (González y Wagenaar, 2006). Este enfoque enfatiza la interrelación entre distintos tipos de competencias, reconociendo su papel en la formación de ciudadanos preparados para enfrentar los retos de una sociedad globalizada y altamente demandante en términos de cualificación profesional y desarrollo humano.

En síntesis, ambos proyectos han permitido avanzar en la comprensión de las competencias, consolidando un marco teórico que resalta su carácter holístico, su aplicabilidad en diversos contextos y su importancia en el proceso de aprendizaje a lo largo de la vida. Estas conceptualizaciones han influido en la formulación de políticas educativas y en el diseño curricular, promoviendo una enseñanza orientada a la adquisición de competencias que trasciendan el conocimiento teórico y fomenten el desarrollo integral de los individuos.

En esta línea Tobón (2008) define la competencia como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se manifiestan en diversos contextos y permiten cumplir con requerimientos sociales. En tanto para Barriga (2004), “las competencias son capacidades para hacer algo de modo idóneo que resultan de un proceso complejo de asimilación integrativa por parte del aprendiz de saberes conceptuales, saberes procedimentales y actitudinales que se lleva a cabo en la fase de la ejercitación dentro del proceso de enseñanza aprendizaje” (p. 49).

2.3.1.1.1. Definición de la competencia científica. En la actualidad, los sistemas educativos han enfatizado la relevancia del desarrollo de competencias científicas,

reconociéndolas como un pilar fundamental para una formación sólida y alineada con las demandas de una sociedad en constante evolución. La necesidad de tomar decisiones informadas ante los avances científicos y tecnológicos, así como frente a nuevos descubrimientos y desafíos en el ámbito de la salud, requiere que los estudiantes adquieran habilidades que les permitan comprender, aplicar y cuestionar el conocimiento de manera crítica y reflexiva.

La definición de competencia científica ha sido abordada desde diversas perspectivas. Hernández (2005) la concibe como "un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos"(p.21). Este enfoque resalta la importancia de la integración del saber teórico con habilidades y actitudes que permitan actuar de forma significativa y responsable en situaciones reales donde se generan y aplican conocimientos científicos, promoviendo así una interacción efectiva con el entorno.

Desde una perspectiva más orientada a la formación profesional, Guzmán et al. (2019) sostienen que las competencias científicas no solo fortalecen el pensamiento crítico, creativo e innovador, sino que también desempeñan un papel esencial en los procesos de investigación y la gestión del conocimiento. Estas competencias permiten al estudiante conectar el conocimiento con la realidad, proporcionándole una visión amplia y contextualizada del mundo. Este enfoque destaca que dichas competencias no son atributos aislados, sino que integran habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, incluyendo la resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico.

Por otro lado, el desarrollo de competencias científicas no solo responde a la necesidad de alfabetización científica, sino que también contribuye a la formación de ciudadanos capaces de analizar problemas complejos y proponer soluciones fundamentadas en el conocimiento. Es

decir, la educación científica debe centrarse en fomentar competencias que vayan más allá de la memorización de conceptos, impulsando una formación que permita a los estudiantes comprender la ciencia como una herramienta clave para la toma de decisiones responsables, el desarrollo profesional y la mejora de la sociedad en su conjunto.

En el ámbito de la enseñanza, algunos autores otorgan mayor relevancia a la capacidad de aplicar el conocimiento científico en el análisis de los fenómenos naturales. Así como la necesidad de comprender los principios de la ciencia para tomar decisiones sobre su entorno. En consonancia con esto, Pedrinaci et al. (2012) definen la competencia científica como:

Un conjunto integrado de capacidades para utilizar el conocimiento científico a fin de describir, explicar y predecir fenómenos naturales; para comprender los rasgos característicos de la ciencia; para formular e investigar problemas e hipótesis; así como para documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él. (p. 201)

La perspectiva adoptada por Quintanilla (2006) define la competencia como la capacidad para ejecutar una tarea de manera adecuada, considerando el conocimiento, las habilidades y la motivación como elementos esenciales para una acción eficaz en un contexto determinado.

En el ámbito educativo, esta definición cobra especial relevancia cuando se trata de formar ciudadanos reflexivos capaces de comprender y aplicar conocimientos científicos en su vida cotidiana. Desde este enfoque, la OCDE (2016a) define la competencia científica, como "la habilidad de comprometerse con cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo"(p.24). Esto implica que los individuos no solo deben poseer conocimientos científicos, sino también ser capaces de analizarlos críticamente, comprender su impacto en la sociedad y tomar decisiones informadas en función de ellos.

Un desempeño óptimo en esta competencia implica el desarrollo de tres habilidades fundamentales: explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas, e interpretar datos y evidencias de manera rigurosa (OCDE, 2016b). Estas habilidades permiten a los estudiantes no solo entender los principios científicos, sino también aplicarlos en la resolución de problemas, en la formulación de hipótesis y en la validación de información basada en evidencia.

En este sentido, la competencia científica se convierte en una herramienta clave para la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con el avance del conocimiento, la innovación y el bienestar social. Su desarrollo en el contexto educativo es esencial para garantizar que los estudiantes no solo adquieran información, sino que también sean capaces de utilizarla de manera reflexiva y fundamentada en los distintos ámbitos de su vida.

2.3.1.1.2. Dimensiones de la competencia científica

2.3.1.1.2.1. Dimensión Conocimiento científico. En base al conocimiento científico se construye la competencia científica. Por lo cual algunos autores asocian las dimensiones de la competencia con el conocimiento. Cañal (2012), por ejemplo, señala cuatro dimensiones interrelacionadas: metodológica, conceptual, actitudinal e integrada. En la dimensión conceptual, la capacidad para utilizar el conocimiento científico se desarrolla en función de la calidad de los aprendizajes básicos previamente adquiridos. Por otro lado, la OCDE define el conocimiento científico como la comprensión tanto del mundo natural como de la ciencia en sí misma (OCDE, 2007), considerándolo esencial para interpretar fenómenos y dar sentido a experiencias en contextos personales, sociales y globales. Dentro de este marco, distingue dos categorías: la investigación científica, que abarca los procesos y métodos empleados en la indagación científica, y las explicaciones científicas, que representan los resultados de dicha investigación. En una actualización conceptual, la OCDE (2016b) introdujo en PISA 2015 el enfoque de alfabetización científica, ampliando la comprensión del conocimiento científico a

tres dimensiones clave: el conocimiento de contenidos, que abarca principios y conceptos de la naturaleza y los artefactos tecnológicos; el conocimiento procedimental, relacionado con la producción de ideas y teorías mediante la investigación científica; y el conocimiento epistémico, que se centra en los fundamentos y estructuras que sustentan la construcción del conocimiento. Este enfoque integral no solo reconoce qué se sabe, sino también cómo se genera y valida el conocimiento dentro del ámbito científico, promoviendo una comprensión más profunda y contextualizada de la ciencia.

2.3.1.1.2.2. Dimensión Procesos cognitivos. En el campo de la ciencia, los procesos cognitivos se agrupan en tres categorías fundamentales que permiten la construcción, análisis y aplicación del conocimiento científico.

En primer lugar, explicar fenómenos científicamente, lo que implica la capacidad de reconocer, formular y evaluar explicaciones sobre fenómenos naturales y tecnológicos. Este proceso requiere el uso de conceptos científicos y modelos teóricos para interpretar la realidad de manera fundamentada.

En segundo lugar, evaluar y diseñar indagaciones científicas, lo que hace referencia a la habilidad de analizar investigaciones previas, comprender su metodología y validez, así como proponer enfoques adecuados para abordar problemas o preguntas científicas. Este proceso es crucial para la formulación de hipótesis y la estructuración de experimentos que permitan obtener datos confiables.

Finalmente, interpretar datos y evidencias científicas, que consiste en el análisis y evaluación de información obtenida mediante observaciones, experimentos o estudios previos. Este proceso implica la capacidad de organizar, representar y argumentar datos de manera estructurada, basándose en principios científicos y metodológicos rigurosos (OCDE, 2016).

Estos tres procesos son esenciales para la alfabetización científica, ya que no solo facilitan una comprensión profunda del conocimiento, sino que también permiten su aplicación

en distintos contextos. Desarrollar estas habilidades en los estudiantes fortalece su capacidad para tomar decisiones fundamentadas, participar activamente en la sociedad y contribuir en el avance de la ciencia y la tecnología.

2.3.1.1.2.3. Dimensión actitudes. Las actitudes desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje de la ciencia, ya que están estrechamente relacionadas con la motivación y el compromiso de los estudiantes hacia el conocimiento científico. En el marco de PISA 2015, las actitudes en ciencia abarcan aspectos claves como el interés por la ciencia y la tecnología, la conciencia ambiental y la valoración de los enfoques científicos en la investigación, ya que estos permiten la generación de nuevos conocimientos y el desarrollo de soluciones innovadoras a problemáticas globales (OECD, 2016b).

Fomentar una actitud positiva hacia la ciencia contribuye a que los estudiantes no solo se apropien de los conceptos científicos, sino que también comprendan su impacto en la sociedad y en la resolución de desafíos actuales. Además, promover la conciencia ambiental y el pensamiento científico refuerza la capacidad crítica y analítica de los individuos, permitiéndoles adoptar posturas fundamentadas y basadas en evidencia frente a cuestiones científicas y tecnológicas. En este sentido, la educación debe priorizar estrategias pedagógicas que fortalezcan la curiosidad, el interés y el compromiso de los estudiantes con la ciencia, asegurando así una formación integral orientada a la toma de decisiones responsables y al desarrollo de una ciudadanía científicamente alfabetizada.

2.3.1.1.2.4. Dimensión Contextos

En la enseñanza de las ciencias, la contextualización del conocimiento es un elemento clave para garantizar un aprendizaje significativo. Cuando los estudiantes pueden relacionar los conceptos científicos con su entorno y experiencias cotidianas, no solo mejoran su comprensión, sino que también desarrollan una mayor capacidad para aplicar el conocimiento en situaciones reales.

En este sentido, Rioseco y Romero (1999) plantean que una estrategia efectiva para lograr un aprendizaje significativo es el aprendizaje contextualizado. Este enfoque permite que los estudiantes adquieran conocimientos de manera natural, relacionándolos con situaciones concretas y experiencias previas, lo que favorece una mejor retención y comprensión de los conceptos científicos. Al integrar la ciencia en contextos relevantes para los estudiantes, se fomenta una mayor motivación y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo. Así, la enseñanza de la ciencia no solo se convierte en un proceso de transmisión de información, sino en una experiencia que fortalece la capacidad de los estudiantes para interpretar, analizar y aplicar el conocimiento en su vida diaria. En este sentido, el docente guía al estudiante para que sea capaz de relacionar los conceptos científicos que va adquiriendo con situaciones conocidas por ellos, lo cual les genera un interés más significativo. En esta línea, Hernández y Zacconi (2010) refieren que en el aprendizaje de la ciencia el papel del educador es contextualizar las materias científicas a la vida diaria y su entorno y hacer de su práctica docente una labor interesante y amena para atraer a los estudiantes a su aprendizaje.

Para Blanco (2021), la enseñanza contextualizada a través de problemas de la vida diaria resulta una estrategia efectiva y prometedora que favorece el desarrollo de las competencias científicas. Según la OCDE (2016) la dimensión contexto abarca todas las situaciones de la vida diaria en las que intervienen elementos científicos y tecnológicos.

Otras definiciones consideran al contexto donde se aplican los conocimientos científicos, como los ámbitos en los cuales se emplean los conocimientos, las capacidades y las actitudes científicas adquiridas (Zúñiga et al., 2009).

2.3.2. Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)

2.3.2.1. Conectivismo. La forma de comunicarnos y relacionarnos con las personas ha cambiado debido a la creciente influencia tecnológica. Actualmente, la sociedad demanda

nuevos retos en la educación. En la era digital, el aprendizaje implica una constante conexión con el entorno a través de las TIC.

El conectivismo permite explicar los procesos asociados al aprendizaje y la adquisición del conocimiento en la era digital. En tal sentido, Siemens (2005) afirma que en esta teoría el aprendizaje se produce a través de conexiones entre distintos nodos dentro de redes y el conocimiento residiría en estas redes. Además, el aprendizaje es un proceso que tiene lugar en entornos virtuales, no enteramente bajo el control del individuo. El conocimiento representa la creación de nuevas conexiones. Esta teoría permite explicar y describir que en el mundo actual las nuevas formas de poder acceder al conocimiento y al aprendizaje están ligadas a los entornos sociales y digitales.

2.3.2.2. Principios del conectivismo. El conectivismo se basa en una serie de principios que explican cómo el aprendizaje se desarrolla en entornos digitales y en redes. Según Solórzano y García (2016), el conocimiento conectivo actúa como el pilar fundamental del aprendizaje en red, aunque el conocimiento reside en el individuo, también se expande y comparte dentro de una comunidad a través de conexiones y redes de información. Además, el aprendizaje conectivista promueve la capacidad de seleccionar información, fomentando el trabajo en red como una estrategia clave para la adquisición y construcción del conocimiento.

Otro principio esencial es el carácter social del aprendizaje, donde el uso de redes sociales facilita la creación y distribución del conocimiento en comunidad. En este contexto, los usuarios de estas plataformas se convierten en prosumidores (productores y consumidores de contenido), lo que genera un aprendizaje activo y dinámico. Asimismo, el conectivismo impulsa la integración de los individuos en comunidades de aprendizaje, promoviendo su participación en redes interconectadas. Finalmente, el papel de la tecnología digital es fundamental en este modelo, ya que facilita la identificación de conexiones y el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo. A través del uso de herramientas tecnológicas, los

estudiantes pueden resolver problemas de manera conjunta y enfrentar desafíos en un entorno interconectado, consolidando así un aprendizaje significativo y adaptado a la era digital.

2.3.2.3. Definición de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Los EVA en los contextos de educación superior favorecen el aprendizaje universitario, puesto que la tecnología, en su diversidad de plataformas y aplicaciones web, facilita la interacción, el acceso a recursos y la construcción activa del conocimiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los EVA, son herramientas tecnológicas diseñadas para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, brindando un espacio digital donde docentes y estudiantes pueden interactuar de manera estructurada. Según la Universitat Jaume I (2004), los EVA pueden implementarse en tres modalidades: presencial, virtual o mixta, permitiendo una adaptación flexible a diferentes contextos educativos.

Desde una perspectiva pedagógica, los EVA no solo sirven como un repositorio de contenidos, sino que también actúan como un medio de interrelación entre docentes y estudiantes. En este sentido, Salinas (2011) los define como “espacios educativos alojados en la web, conformados por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica” (p.1). Estas plataformas integran diversas funcionalidades, como foros, videoconferencias, cuestionarios y recursos multimedia, fomentando un aprendizaje dinámico y participativo.

El uso de los EVA en la educación actual ha transformado las metodologías tradicionales, promoviendo un acceso flexible al conocimiento, la personalización del aprendizaje y el fortalecimiento de la autonomía de los estudiantes. Su implementación efectiva permite optimizar la enseñanza, mejorar la comunicación entre los actores del proceso educativo y potenciar el uso de estrategias innovadoras para la construcción del conocimiento.

En esta línea, para Palomeque y Guevara (2021) son recursos útiles en el proceso educativo que facilitan la dinámica didáctica a través de la interacción en un espacio

tecnológico al cual es posible acceder desde cualquier sitio. Son herramientas de apoyo que complementan el proceso de enseñanza y aprendizaje puesto que permiten el intercambio de información y de otros recursos educativos de manera sincrónica y asincrónica. En estos espacios de interacción el docente se convierte en un facilitador o guía y el estudiante en gestor de su propio aprendizaje (Jiménez y Jiménez, 2022). Su flexibilidad permite acceder a los contenidos desde cualquier lugar y en cualquier momento, de este modo el estudiante adapta su proceso de aprendizaje a sus necesidades y horarios. Además, los EVA permiten la integración de diversas herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. No obstante, es imprescindible que el docente evalúe y determine la pertinencia y efectividad de incorporarlas en su quehacer educativo, asegurando que su implementación favorezca el logro de las competencias que quiere desarrollar (Castellanos y Castro, 2018).

En cuanto a las estrategias didácticas que emplean los docentes para facilitar el aprendizaje de los estudiantes universitarios en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, es importante mencionar que la tecnología facilita la labor del docente, pero por sí sola no garantiza el aprendizaje. Es función del docente, coordinar y diseñar actividades, orientar el aprendizaje, monitorear y realizar la retroalimentación oportuna (Ortiz et al., 2020).

En los EVA la selección de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y la gamificación sustentadas en el constructivismo promueven un aprendizaje más autónomo y significativo, en el cual el docente asume el rol de mediador y el estudiante se convierte en actor principal en el proceso de construcción de su aprendizaje (Chong y Marcillo, 2020). Al respecto, otros estudios señalan que cuando se emplean estrategias innovadoras como la clase invertida, la gamificación y el aprendizaje colaborativo en la enseñanza, la motivación y el aprendizaje virtual resultan más eficaces (Nevárez et al., 2025)

2.3.2.4. Características de los Entornos Virtuales de Aprendizaje. Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) se han consolidado como una herramienta esencial en la educación moderna, proporcionando espacios digitales que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Según Ruiz et al. (2021), estos entornos poseen una serie de características clave que los distinguen, y potencian su efectividad en el ámbito educativo:

Plataforma digital basada en tecnología electrónica: Los EVA son entornos diseñados mediante tecnología digital, lo que permite su adaptación y evolución constante según las necesidades educativas.

Accesibilidad a través de internet: Al estar alojados en la web, los contenidos y recursos pueden ser consultados en cualquier momento y desde cualquier lugar con conexión a internet, promoviendo el acceso equitativo al conocimiento.

Soporte para la enseñanza y el aprendizaje: Estas plataformas ofrecen herramientas que facilitan la formación de docentes y estudiantes, permitiendo la gestión de contenidos, la interacción colaborativa y el seguimiento del aprendizaje.

Interacción sin restricciones temporales o espaciales: A diferencia de la educación tradicional, los EVA posibilitan la comunicación asincrónica, lo que permite a los usuarios acceder a los materiales y participar en actividades sin necesidad de coincidir en tiempo o espacio.

Estas características convierten a los EVA en una solución innovadora y flexible que favorece la educación a distancia, el aprendizaje autónomo y la implementación de metodologías activas que enriquecen la experiencia educativa.

2.3.2.5. Tipos de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Existen cuatro tipos de EVA.

Las plataformas de E-learning: que funcionan a través de módulos que permiten tener una comprensión más sencilla de los contenidos.

Blogs educativos: permiten el desarrollo de diversas temáticas que pueden ser discutidas abiertamente por los estudiantes

Wikis: son páginas web que permiten la construcción de contenidos de forma colaborativa.

Las redes sociales: funcionan como entornos de aprendizajes gracias a su amplia capacidad para llegar a la comunidad de usuarios (Vargas, 2021).

La evolución de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) ha tenido un impacto significativo en la educación, transformando no solo el acceso a los contenidos, sino también la manera en que docentes y estudiantes interactúan en el entorno digital. Actualmente, las plataformas de e-learning no solo permiten una distribución eficiente del material educativo, sino que también fomentan la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo, optimizando así los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, la plataforma educativa CANVAS ha sido implementada como el EVA para el desarrollo del curso Cálculo Aplicado a la Física 1 (CAF 1) en una universidad privada de Lima. Este entorno virtual facilita a docentes y estudiantes el acceso a toda la información del curso y proporciona herramientas esenciales para la gestión del aprendizaje, tales como repositorios de contenido, prácticas, exámenes, foros de discusión y actividades interactivas. La integración de estas funcionalidades no solo optimiza la administración del curso, sino que también permite una interacción más dinámica y efectiva entre el profesor y los estudiantes, promoviendo una enseñanza más estructurada, flexible y adaptada a las necesidades del aprendizaje digital.

El uso de plataforma educativa CANVAS dentro del curso de CAF 1 refleja cómo los entornos virtuales han evolucionado hacia modelos educativos más centrados en la accesibilidad, la autonomía y la intervención activa del estudiante, consolidándose como una herramienta clave en la educación superior.

2.3.2.6. Dimensiones de los entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)

2.3.2.6.1. Plataforma. Es un entorno informático que agrupan diversas herramientas diseñadas y optimizadas para propósitos educativos. Su objetivo principal es facilitar la creación y gestión de cursos en línea, sin requerir conocimientos previos en programación (Vital, 2021). Actualmente se ha expandido el uso de ambientes virtuales como herramientas de apoyo a la formación en línea que permiten la mediación pedagógica. Las diferentes universidades del mundo disponen de un campus virtual para los procesos de enseñanza a distancia (e-learning) o como apoyo a la enseñanza presencial (b-learning). En este sentido, se emplean software especializados para plataformas virtuales que facilitan la comunicación e interacción entre el docente y discente. Existen múltiples posibilidades de plataformas para la formación en línea, por un lado, los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) y, por otro lado, los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS). Según PLS Ramboll (2004), una plataforma e-learning, también denominada plataforma educativa web o EVEA, es una aplicación digital que integra diversas herramientas diseñadas para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje en línea. Estas plataformas permiten la implementación de modelos educativos flexibles, abarcando tanto la enseñanza no presencial (e-learning) como la enseñanza mixta (b-learning), la cual combina el aprendizaje en línea con experiencias en entornos presenciales.

Desde esta perspectiva, Jenkins et al. (2009) resaltan que estas plataformas promueven una educación más accesible e inclusiva, asegurando que los estudiantes puedan participar en el proceso formativo desde cualquier lugar y en distintos momentos. Este enfoque no solo amplía las oportunidades de aprendizaje, sino que también refuerza la interacción didáctica a través de herramientas como foros, videoconferencias, repositorios de contenido y evaluaciones en línea.

En síntesis, las plataformas e-learning han transformado la educación, permitiendo la personalización del aprendizaje y la integración de estrategias pedagógicas innovadoras que optimizan la enseñanza tanto en entornos virtuales como híbridos.

2.3.2.6.2. Materiales. Los materiales educativos son elementos clave en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que funcionan como herramientas que no solo facilitan la adquisición de conocimientos, sino que también potencian el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales. Estos recursos desempeñan un papel fundamental en la comprensión de los contenidos, al ofrecer diversas formas de representación del conocimiento, adaptándose a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Según Cañas (2010), los materiales educativos “son mediadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje y, a través de ellos, se pueden trabajar contenidos conceptuales o procedimentales; pero también pueden estimular la atención de los alumnos y despertar su interés y motivación” (p.1). Esta afirmación resalta la importancia de los recursos didácticos no solo como transmisores de información, sino también como elementos que favorecen la interacción, el pensamiento crítico y la autonomía del estudiante.

Además, el uso adecuado de estos materiales en los entornos de aprendizaje, tanto en modalidades presenciales como virtuales, promueve una mayor implicación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y mejorar su experiencia educativa. En este sentido, la selección y diseño de materiales educativos debe estar orientada a promover un aprendizaje significativo, integrando estrategias pedagógicas que fomenten la creatividad, la exploración y la construcción del conocimiento.

2.3.2.6.3. Actividades. Las actividades diseñadas en los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) se basan en el uso y gestión de las herramientas digitales integradas en las plataformas educativas, con el objetivo de optimizar la interacción, fomentar la colaboración y facilitar el acceso a recursos digitales. Estas actividades permiten a los estudiantes desarrollar

habilidades y competencias mediante experiencias de aprendizaje dinámicas, adaptativas y orientadas a la resolución de problemas.

Dentro de este contexto, estas estrategias pedagógicas son conocidas como e-actividades, ya que se desarrollan en entornos virtuales y están diseñadas para promover el aprendizaje a través de metodologías activas apoyadas por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Según Silva (2017) las e-actividades posibilitan el aprendizaje significativo, tanto a nivel individual como grupal, proporcionando un espacio de interacción en el que los estudiantes pueden experimentar, reflexionar y construir conocimiento de manera autónoma y colaborativa.

El diseño de e-actividades en los EVA no solo facilita la comprensión y apropiación de los contenidos, sino que también potencia el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía en el aprendizaje. Además, su implementación en entornos educativos modernos permite a los docentes estructurar procesos formativos más flexibles, inclusivos y alineados con las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

2.3.2.6.4. Tutoría. La tutoría es el acompañamiento y apoyo a los estudiantes para potenciar su formación integral. En el ámbito universitario, contribuye a la formación y desarrollo del estudiante en todas sus dimensiones: académica, personal y profesional, siendo una herramienta esencial de la acción formativa (Roca et al., 2016).

Además, la tutoría es un proceso de cooperación constante y estructurada entre el tutor y el estudiante, con el propósito de resolver problemas científicos, profesionales y socioculturales. Esta interacción se desarrolla en un entorno de participación abierta y democrática, donde el aprendizaje se enriquece a través del diálogo, el intercambio de ideas y la construcción conjunta del conocimiento.

2.3.2.6.5. Pedagogía. En la dimensión pedagógica es importante resaltar el nuevo enfoque pedagógico virtual que requiere una transformación en los procesos pedagógicos para

gestionar el conocimiento desde la virtualidad. Sin embargo, esto no quiere decir un cambio epistemológico, la pedagogía en la virtualidad, desde una perspectiva epistémica, sigue siendo una disciplina que estudia los procesos, prácticas y acciones educativas con el propósito de comprender, analizar, aplicar, producir, regular y transformar el quehacer pedagógico. En este contexto, la educación virtual no solo se centra en la transmisión del conocimiento, sino también en la creación de entornos que fomenten el aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo.

Según Lira (2004), la pedagogía virtual desarrollada dentro de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), concibe el conocimiento como un constructo social, en el cual la interacción y el intercambio de ideas entre los participantes son fundamentales para la construcción del aprendizaje. En este sentido, las herramientas digitales desempeñan un papel clave al facilitar la comunicación, la interactividad y la accesibilidad, promoviendo un proceso educativo más dinámico, flexible y adaptado a las necesidades del estudiante.

El reto de la pedagogía en la virtualidad no solo radica en la incorporación de tecnologías, sino en la formulación de estrategias didácticas que potencien el aprendizaje en entornos digitales, asegurando que el uso de los EVA vaya más allá de la simple digitalización de contenidos y se convierta en una experiencia enriquecedora e inclusiva para los estudiantes.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. *Enfoque de investigación*

La investigación en este estudio tiene un enfoque metodológico cuantitativo puesto que se usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico (Hernández et al., 2014).

3.1.2. *Tipo de investigación*

Esta investigación fue aplicada, ya que identifica problemas de contexto real con el propósito de dar soluciones en base a la aplicación o utilización de conocimientos (Castro et al., 2022). Con respecto a la dimensión temporal, es de tipo longitudinal porque permite medir y observar la evolución de las variables en el tiempo para hacer inferencias respecto al cambio debido a la intervención (Machorro et al., 2025).

3.1.3. *Nivel de investigación*

El nivel correspondiente fue explicativo, porque tiene relación causal ya que no solo se describe el problema, sino que se establecen cuáles fueron las causas que lo originaron (Guevara et al., 2020). En tal sentido, explicó la relación causa-efecto entre la variable independiente (uso de entornos virtuales de aprendizaje) y la variable dependiente (competencias científicas).

3.1.4. *Diseño de investigación*

El estudio evaluó el efecto de la manipulación de una variable independiente (uso de entornos virtuales de aprendizaje), con respecto a otra dependiente (competencias científicas), por lo cual, se estableció un diseño de investigación cuasiexperimental. Según Banda et al. (2023), en este diseño se considera dos grupos: un Grupo experimental (GE) y un grupo control (GC), a los cuales se realiza dos mediciones para cada grupo: pretest y posttest, una antes de la intervención y otra después de la intervención. Este diseño, es apropiado en el estudio de

problemas en los cuales no se puede tener el control total, pero se busca lograr el máximo control posible, incluso cuando se trabajen con grupos ya establecidos (Pinilla et al., 2022). La investigación en estas circunstancias se lleva a cabo en grupos intactos ya formados buscando preservar la realidad del aula ya que se pretende mantener la dinámica y condiciones del aula (García y Fernández, 2022).

Se define, como se observa en la siguiente fórmula.

Grupos	Pretest		Posttest
Grupo Experimental (GE)	O1	x	O2
Grupo Controle (GC)	O3	-	O4

Donde

O1: Representa el pretest del GE.

O2: Representa el posttest del GE.

O3: Representa el pretest del GC.

O4: Representa el posttest del GC.

x: Representa el tratamiento experimental a través del EVA

Se consideró los grupos conformados por los estudiantes de la siguiente manera: un aula es el grupo experimental, a esta sección se le aplicó el tratamiento que consiste en el desarrollo de actividades propuestas en el entorno virtual de aprendizaje (plataforma virtual educativa Canvas), estas actividades consistieron en la realización de 14 sesiones de clase. Mientras que la otra aula conformó el grupo control, en esta sección, las clases se desarrollaron de manera tradicional.

3.2. Población y muestra

3.2.1 Población

En el presente proyecto se tomó en cuenta lo señalado por Perez et al. (2023), quien plantea que la población es el conjunto (universo) total de unidades de análisis al cual vamos a

estudiar y debe definirse en función a los objetivos del estudio.

N = La población de estudio estuvo constituida por 800 estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú (UTP) durante el año 2021.

3.2.2 Muestra

Con respecto a la muestra, según Hernández et al. (2018) es “un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre el cual se recolectarán datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población” (p. 196). En esta investigación se consideró un subgrupo representativo de la población que es una muestra no probabilística intencional, seleccionada de manera deliberada. Al respecto, Sánchez y Reyes (2015) señalan que “en este tipo de muestreo quien selecciona la muestra lo que busca es que ésta sea representativa de la población de donde es extraída” (p. 161). En tal sentido, se tomó en cuenta que las características de los estudiantes sean similares, estudiantes de pregrado que cursen la misma asignatura y que reciban clases del mismo docente que dicta el curso de Cálculo Aplicado a la Física 1.

La muestra estuvo constituida por 82 alumnos del segundo ciclo de la Facultad de Ingeniería de la UTP matriculados en el curso de Cálculo Aplicado a la Física 1, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 1

Muestra de estudio

Grupo	Nº de Estud.	Total
Grupo exp.	41	
Grupo cont.	41	82

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 2

Variable Independiente (X): Entornos virtuales de aprendizaje

Dimensiones	Indicadores
Plataforma	- Claridad de la información - Comprensión y facilidad de manejo - Funcionamiento de las conexiones - Calidad de audio e imágenes
Materiales (guías didácticas, software, presentación en Power Point)	- Compresión de los contenidos - Calidad didáctica de los contenidos - Coherencia
Actividades (foros, actividades individuales y grupales)	- Contribución al fortalecimiento de lo aprendido - Desarrollo del juicio crítico - Contribución al aprendizaje significativo
Tutorías	- Efectividad de respuesta del docente - Fluidez y constancia en la comunicación - Orientación en los comentarios - Retroalimentación
pedagógica	- Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje autónomo - Aprendizaje basado en evidencias

Tabla 3*Variable dependiente (Y): Competencias científicas*

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y valores	Tipo de variable
Conocimiento científico	- Identifica la importancia del conocimiento científico - Reconoce la utilidad del conocimiento científico - Muestra conocimientos científicos	1,2,3,4,5,6	Escala de tipo Likert con niveles de respuesta: (1) Nunca (2) Casi nunca (3) Regularmente (4) Casi siempre (5) Siempre	Cualitativa Ordinal
Procesos cognitivos	- Explica fenómenos científicamente - Evalúa y diseña indagaciones científicas - Interpreta datos y evidencias científicamente	7,8,9,10,11,12,13		
Actitud hacia la ciencia	- Muestra interés y gusto por la ciencia - Aplica el conocimiento científico con responsabilidad	14,15,16,17,18,19,20,21		
Conocimiento en contextos cotidianos	- Identifica aplicaciones del conocimiento científico - Valora el uso responsable de la tecnología para la sociedad - Relaciona la ciencia y la tecnología en asuntos globales	22,23,24,25,26,27,28		

3.4. Instrumentos

3.4.1. Técnica

Para la recolección de datos, se empleó la técnica de la encuesta, la cual permite obtener información de manera directa de los participantes del estudio. Según Useche et al. (2019), la encuesta es un método eficaz para recopilar datos sobre percepciones, conocimientos y experiencias de los sujetos involucrados en una investigación. Su aplicación facilita la obtención de información estructurada y representativa, permitiendo analizar tendencias y establecer relaciones entre variables dentro del contexto de estudio.

3.4.2 Instrumento

Se aplicó el instrumento cuestionario. Cisneros et al. (2022) afirman que los cuestionarios son un conjunto de preguntas estructuradas, y que permiten medir o evaluar las variables establecidas en la investigación.

Instrumento de la variable Competencias científicas

Técnica de la Investigación: Encuesta

Nombre: Cuestionario para evaluar las competencias científicas que consta de 28 ítems.

Autor: Evel Elizabeth Lozano Meza

Ciudad: Lima-Perú

Institución: Universidad Tecnológica del Perú

Universo de estudio: Estudiantes de la Facultad Ingeniería

Tiempo: 15 minutos

Aplicación: Individual

Contenido: Cuestionario personal de 28 ítems de respuesta múltiple según escala de Likert.

Escala de medición: (1) Nunca, (2) Casi nunca, (3) Algunas veces, (4) Casi siempre. (5) Siempre (Ver anexo B).

3.4.3 *Análisis de confiabilidad*

La confiabilidad, según Pérez et al. (2023), tiene que ver con el grado de certeza que tenemos de nuestro instrumento cuando se toman los datos. Es decir, cuando aplicamos el mismo cuestionario en diferentes momentos. Para el análisis de confiabilidad del instrumento utilizado en esta investigación se tomó una prueba piloto a 15 alumnos voluntarios del curso de Cálculo aplicado a la Física 1, de una Universidad Privada de Lima. El alfa de Cronbach obtenido fue de 0,925 (Ver anexo F), lo que significa una alta confiabilidad.

Validez de contenido: Tiene que ver con la representatividad de los ítems empleados en el instrumento para medir el constructo que se desea evaluar (Montero et al., 2024).

Este análisis de legibilidad y pertinencia del instrumento se realizó por un comité de expertos integrado por tres docentes. Los jueces evaluaron los criterios de claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia, empleando una escala de valoración de cinco puntos. Posteriormente, se elaboró la base de datos para la prueba de validez de V Aiken. Como resultado, se obtuvo un valor global de $V = 0,933$, lo cual evidencia que el instrumento es altamente válido (Ver anexo D).

Experto 1: Valoró el instrumento para evaluar las competencias científicas en el pretest y postes con el puntaje de 20, mediante la ficha de juicio de expertos, lo cual evidencia que el instrumento es aplicable de acuerdo con los estándares exigidos por la EUPG- UNFV (ver anexo C).

Experto 2: Valoró el instrumento para evaluar las competencias científicas en el pretest y postes con el puntaje de 20, mediante la ficha de juicio de expertos, lo cual evidencia que el instrumento es aplicable de acuerdo con los estándares exigidos por la EUPG- UNFV (ver anexo C).

Experto 3: Valoró el instrumento para evaluar las competencias científicas en el pretest y postes con el puntaje de 16, mediante la ficha de juicio de expertos, lo cual evidencia que el

instrumento es aplicable de acuerdo con los estándares exigidos por la EUPG- UNFV (ver anexo C).

3.5. Procedimientos

- Se llevó a cabo la revisión de la literatura.
- Se realizó la elaboración y validación de instrumentos.
- Se analizó la confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente alfa de Cronbach, que evalúa la consistencia interna.
- Se procedió a la aplicación del tratamiento experimental que consistió en la realización de 14 sesiones (7 sesiones correspondientes al desarrollo de los elementos de la mecánica clásica en los cuales se tratan los tópicos de cinemática, estática, dinámica, energía y rotación del sólido rígido y 7 sesiones para el desarrollo de un proyecto de investigación que está incluido en el sílabo del curso de Cálculo Aplicado a la Física 1). En estas sesiones se incluyeron una serie de actividades como foros de discusión, videoconferencias, tareas, evaluaciones en línea, herramientas de gestión y análisis de datos, revisión de páginas web y repositorios (Ver anexo E).
- El entorno virtual de aprendizaje seleccionado para el tratamiento fue la plataforma e-learning CANVAS
- Mediante el uso del paquete estadístico SPSS 27, se procedió a la realización de tablas y figuras para mostrar los datos de la investigación.
- Se procesó la información del reporte estadístico utilizando diversos estadígrafos.
- Se analizó los resultados a nivel descriptivo e inferencial.
- Se procedió a la contrastación de hipótesis.
- Se culminó la redacción de la tesis.

3.6. Análisis de datos

Los datos de la investigación fueron procesados mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales utilizando el paquete estadístico IBM SPSS versión 27. En los resultados descriptivos se utilizaron tablas para mostrar las frecuencias, porcentajes y figuras para comparar las puntuaciones de los grupos control y experimental antes y después de la intervención. En el tratamiento inferencial, se realizó la prueba de normalidad de la distribución de los datos mediante el estadístico Shapiro-Wilk, con la finalidad de comprobar los supuestos de normalidad. Dado que los resultados de la prueba de normalidad indicaron que no todos los datos seguían una distribución normal, se optó por el estadígrafo de prueba no paramétrica U de Mann Whitney, considerando un nivel de significancia de $p = 0,05$. Con esta prueba se realizó la contrastación de las hipótesis que implicaron la comparación de dos grupos independientes.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo de los resultados

4.1.1. Tablas y gráficos de la variable competencia científica y sus dimensiones

Tabla 4

Niveles de comparación e los resultados de la competencia científica

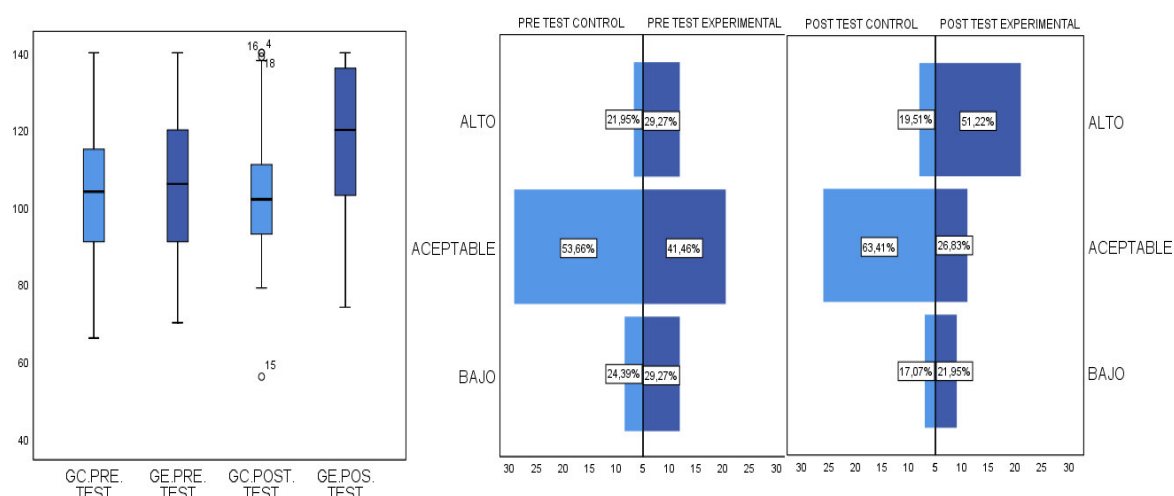
	Competencia Científica			Total
	Bajo	Aceptable	Alto	
Pretest	10	22	9	41
GC	24,4%	53,7%	22,0%	100%
Pretest	12	17	12	41
GE	29,3%	41,5%	29,3%	100%
Posttest	7	26	8	41
GC	17,1%	63,4%	19,5%	100%
Posttest	9	11	21	41
GE	22,0%	26,8%	51,2%	100%

Nota. En la tabla 4 se evidencia los resultados porcentuales del logro de la competencia científica y se aprecia que, en el pretest, la mayoría de los estudiantes se encuentra en nivel aceptable, así tenemos, el GC con 53,7% y el GE con 41,5%. También se observa que en el GC el 24,4% de estudiantes está en nivel bajo y en el GE observamos que el 29,3% se ubica en este nivel.

Luego del tratamiento, en el posttest, se observa una mejora en el GE, los estudiantes que se encuentran con un nivel alto son 51,2%, mientras que, los del grupo control son 19,5%. En tanto, en este mismo nivel, en los estudiantes del GE se observa un aumento notorio de 29,3% a 51,2% cuando se compara el pretest con el posttest, lo cual significa un aumento de 21,9 puntos porcentuales. En los grupos de estudiantes con nivel bajo y aceptable, se observa una disminución debido a que algunos estudiantes avanzaron en el logro de la competencia. Por lo cual se establece los efectos positivos del uso del EVA (plataforma educativa CANVAS).

Figura 1

Comparación de los resultados de la competencia científica



Nota. En la figura 1, en el análisis de los diagramas de caja, se observa en el pretest puntuaciones similares en ambos grupos (GC y GE). Después del tratamiento se aprecia una mejora significativa en la variable estudiada (CC), las puntuaciones posttest permiten realizar esta afirmación debido a las diferencias en los valores de ambos grupos, con mayores puntuaciones en el GE.

Tabla 5

Niveles de comparación de los resultados del conocimiento científico

	Conocimiento científico			Total
	Bajo	Aceptable	Alto	
Pretest	10	23	8	41
GC	24,4%	56,1%	19,5%	100%
Pretest	9	21	11	41
GE	22,0%	51,2%	26,8%	100%
Posttest	5	23	13	41
GC	12,2%	56,1%	31,7%	100%
Posttest	3	13	25	41
GE	7,3%	31,7%	61,0%	100%

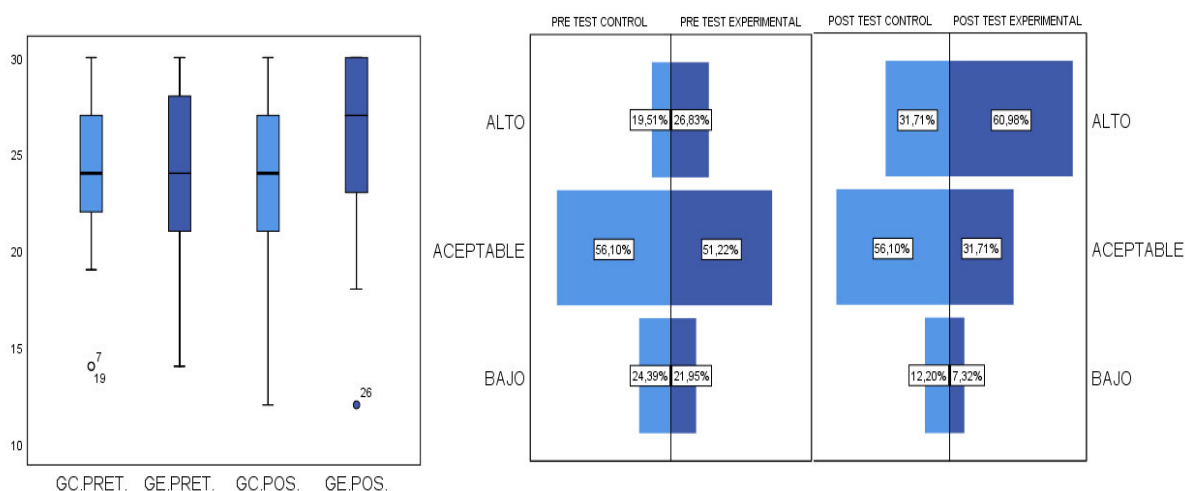
Nota. En la tabla 5, se observa que en la primera dimensión conocimiento científico en el pretest, la mayoría de los estudiantes se encuentra en nivel aceptable, así tenemos, el GC con

56,1% y el GE con 51,2%. En tanto, se observa en el GC que 24,4% de estudiantes está en nivel bajo y en el GE observamos que el 22,0% se ubica en este nivel.

Después del tratamiento, en el postest, se observa una mejora en el GE, ya que 61,0% de estudiantes que representan la mayoría ha logrado el nivel alto, mientras que, en el GC 31,7% logró este nivel. En tanto, en los estudiantes del GE se observa un aumento notable al comparar el pretest con el postest en este mismo nivel alto, pasando de 26,8% a 61,0% lo cual significa un aumento de 34,2 puntos porcentuales. En los grupos de estudiantes con nivel bajo y aceptable, se observa una disminución debido a que algunos estudiantes mejoraron sus conocimientos científicos. Siendo esto un indicativo del efecto favorable de la intervención con el uso de la plataforma educativa CANVAS.

Figura 2

Comparación de los resultados del conocimiento científico



Nota. En la figura 2, en los diagramas de cajas se muestra el puntaje inicial (pretest) en la dimensión conocimiento científico, notándose puntuaciones similares para ambos grupos (GC y GE) antes del tratamiento. Después del tratamiento se observa que las puntuaciones del GE son mayores con respecto a las del GC. Las diferencias en los valores de ambos grupos, con valores mayores para el GE representan una influencia favorable del uso del EVA en los conocimientos científicos de los estudiantes.

Tabla 6*Niveles de comparación de los resultados de los procesos cognitivos*

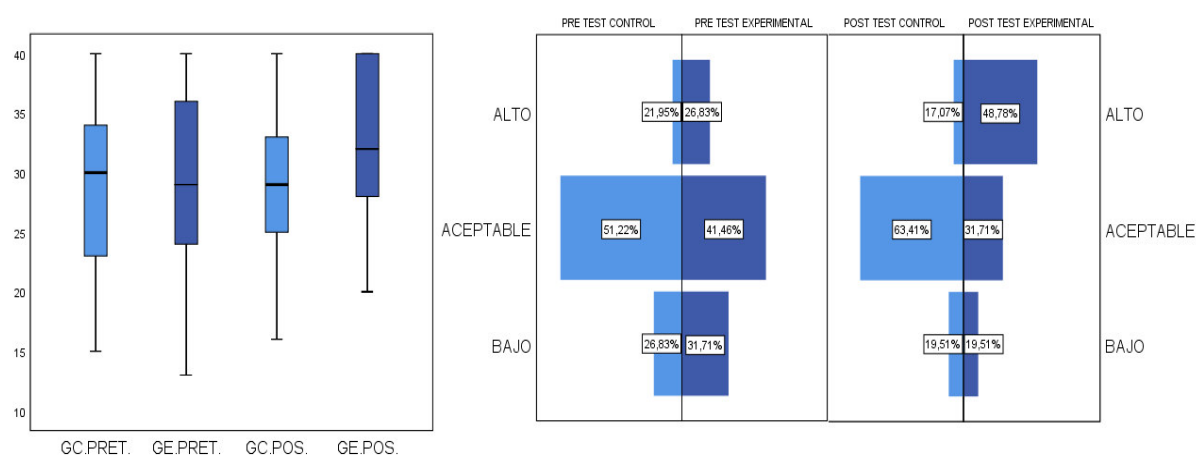
	Procesos cognitivos			Total
	Bajo	Aceptable	Alto	
Pretest GC	11 26,8%	21 51,2%	9 22,0%	41 100%
Pretest GE	13 31,7%	17 41,5%	11 26,8%	41 100%
Postest GC	8 19,5%	26 63,4%	7 17,1%	41 100%
Postest GE	8 19,5%	13 31,7%	20 48,8%	41 100%

Nota. En la tabla 6, se evidencia que en la segunda dimensión procesos cognitivos, en el pretest, la mayor concentración de estudiantes se ubicó en el nivel aceptable, en el GC 51,2% y en el GE 41,5%. Con respecto al grupo de estudiantes que obtuvo un nivel bajo, el 26,8% pertenece al GC, mientras que, el 31,7% corresponden al GE.

Después del tratamiento, en el grupo posttest se observa un resultado favorable en el GE, lo cual se explica porque el 48,8% alcanzó un nivel alto, mientras que en el GC solo el 17,1% logró dicho nivel. Además, en los estudiantes del GE hay un aumento significativo cuando se comparan los grupos pretest y posttest en el nivel alto, siendo estos resultados 26,8% y 48,8% respectivamente, lo cual significa un aumento de 22 puntos porcentuales. En los grupos en los cuales los estudiantes lograron nivel bajo y aceptable, se observa una disminución debido a que algunos estudiantes mejoraron sus procesos cognitivos. Esta repercusión positiva se atribuye al tratamiento aplicado, específicamente al uso de la plataforma educativa CANVAS.

Figura 3

Comparación de los resultados de los procesos cognitivos



Nota. En la figura 3, se visualiza en los diagramas de caja el puntaje inicial (pretest) en la dimensión procesos cognitivos, notándose puntuaciones cercanas para ambos grupos (GC y GE) antes del tratamiento. Después del tratamiento se observa los efectos positivos en esta dimensión, las puntuaciones postest permiten realizar esta afirmación debido a las diferencias en los valores de ambos grupos, con mayores puntuaciones en el GE.

Tabla 7

Niveles de comparación de los resultados de la actitud hacia la ciencia

	Actitud hacia la ciencia			Total
	Bajo	Aceptable	Alto	
Pretest	15	19	7	41
GC	36,6%	46,3%	17,1%	100%
Pretest	15	17	9	41
GE	36,6%	41,5%	22,0%	100%
Postest	16	17	8	41
GC	39,0%	41,5%	19,5%	100%
Postest	9	12	20	41
GE	22,0%	29,3%	48,8%	100%

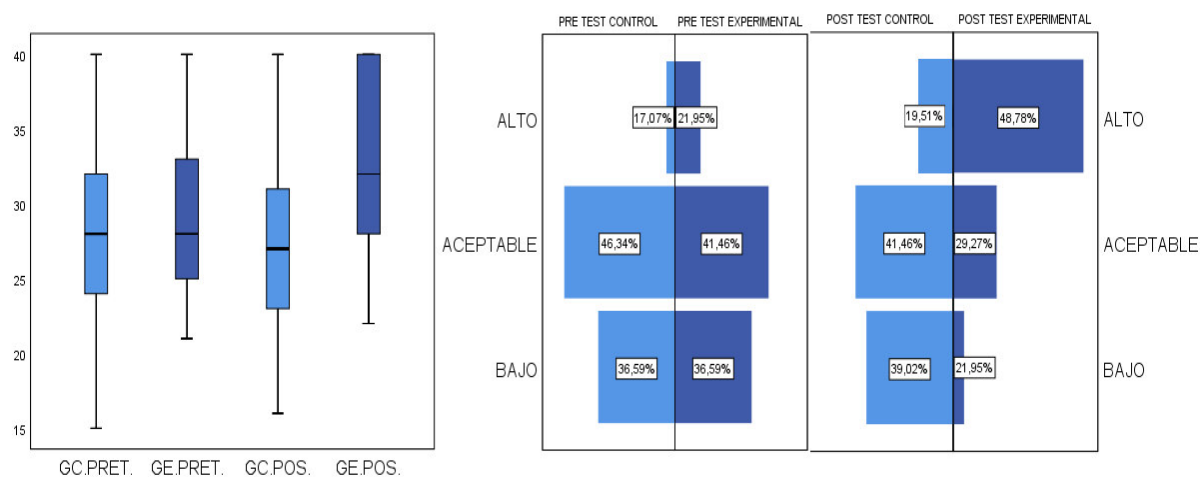
Nota. En la tercera dimensión, actitud hacia la ciencia, en la tabla 7 se aprecia los resultados en el pretest, los cuales indican que hay una mayor concentración de estudiantes en el nivel

aceptable, estos valores son para el GC 46,3% y para el GE 41,5%. Con respecto al grupo de estudiantes que obtuvo un nivel bajo, 36,6% son del GC y este mismo porcentaje le corresponde también al GE.

Luego del tratamiento, se observa un efecto favorable en el GE, ya que los estudiantes que lograron el nivel alto son 48,8%, mientras que, en el GC solo 19,5% lograron este nivel. En tanto, en el GE hay un aumento significativo cuando se comparan los grupos pretest y posttest, los estudiantes que alcanzaron un nivel alto son 22,0% y 48,8% respectivamente, lo cual significa un aumento de 26,8 puntos porcentuales. Aquí también se puede observar que los estudiantes que lograron nivel bajo y aceptable disminuyeron debido a que algunos estudiantes mejoraron su actitud hacia la ciencia. Este efecto favorable se debe al uso del EVA (plataforma educativa CANVAS).

Figura 4

Comparación de los resultados de la actitud hacia la ciencia.



Nota. En la figura 4, en los diagramas de caja se visualiza el puntaje inicial (pretest) en la dimensión actitud hacia la ciencia, notándose puntuaciones cercanas para ambos grupos (GC y GE) antes del tratamiento.

Después del tratamiento se observa los efectos positivos en la actitud hacia la ciencia, las puntuaciones posttest permiten realizar esta afirmación debido a las diferencias en los valores de ambos grupos, con mayores puntuaciones en el GE.

Tabla 8

Niveles de comparación de los resultados de conocimiento en contextos cotidianos

	Conocimientos en contextos cotidianos			Total
	Bajo	Aceptable	Alto	
Pretest	14	20	7	41
GC	34,1%	48,8%	17,1%	100%
Pretest	12	19	10	41
GE	29,3%	46,3%	24,4%	100%
Posttest	6	27	8	41
GC	14,6%	65,9%	19,5%	100%
Posttest	9	12	20	41
GE	22,0%	29,3%	48,8%	100%

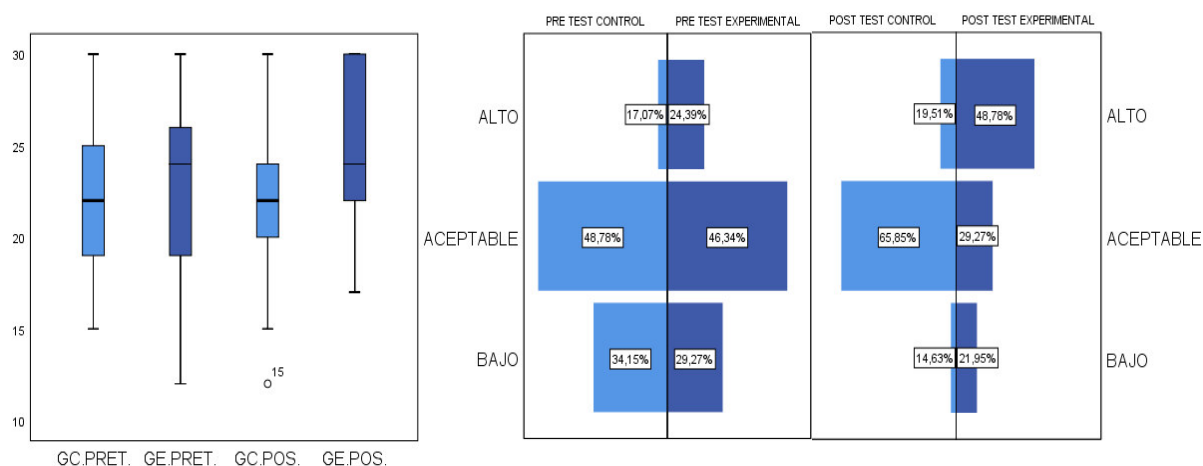
Nota. En la dimensión conocimiento en contextos cotidianos, en la tabla 8 se evidencia los resultados en el pretest, observándose que hay una mayor concentración de estudiantes con nivel aceptable; el 46,3% corresponde al GC y el 41,5% al GE. Con respecto al grupo de estudiantes que obtuvo un nivel bajo; 34,1% son del GC y 29,3% corresponden al GE.

Luego del tratamiento, se observa un impacto favorable en la adquisición de conocimientos aplicables a contextos cotidianos en el GE, ya que los estudiantes que han logrado el nivel alto son 48,8%, mientras que, en el GC solo 19,5% lograron este nivel. En tanto, en el GE hay un aumento significativo cuando se comparan los grupos pretest y posttest, los estudiantes que alcanzaron un nivel alto son 24,4% y 48,8% respectivamente, lo cual significa un aumento de 26,4 puntos porcentuales. Aquí también se puede observar que los estudiantes que lograron nivel bajo y aceptable disminuyeron debido a que algunos estudiantes avanzaron al siguiente nivel en la adquisición de conocimientos en contextos cotidianos. Este

impacto favorable se debe a la intervención con el uso del EVA (plataforma educativa CANVAS).

Figura 5

Comparación de los resultados del conocimiento en contextos cotidianos



Nota. En la figura 5, se visualiza el puntaje inicial (pretest) en la dimensión conocimiento en contextos cotidianos, notándose puntuaciones cercanas para ambos grupos (GC y GE) antes del tratamiento.

Después del tratamiento se observa una mejora en el conocimiento en contextos cotidianos, esta afirmación es debido a las diferencias en los valores de los posttest de ambos grupos, con mayores puntuaciones en el GE.

4.2. Análisis inferencial de los resultados

4.2.1. Prueba de normalidad

Para determinar si los datos presentaban una distribución normal, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk, utilizada en agrupaciones menores o iguales a 50. Asimismo, se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: los datos no se ajustan a una distribución normal

Ha: los datos se ajustan a una distribución normal

El nivel de significancia establecido para el análisis fue de 0,05 con un nivel de confianza de 95%.

Criterio para tomar la decisión:

Si $p < 0,05$ entonces los datos no se ajustan a una distribución normal.

Si $p > 0,05$ entonces los datos se ajustan a una distribución normal.

Tabla 9

Prueba de normalidad de la competencia científica

Grupos de análisis	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest GC	,110	41	,200*	,966	41	,245
Pretest GE	,116	41	,188	,943	41	,040
Postest GC	,137	41	,050	,957	41	,124
Postest GE	,147	41	,025	,905	41	,002

Nota. En la tabla 9, se muestra que en el grupo control el valor de significancia en el pretest es $p = 0,245$ y $p = 0,124$ en el posttest, en ambos casos mayores que 0,05 por lo cual se admite la H_a y se afirma que los datos se ajustan a una distribución normal. Sin embargo, observamos resultados diferentes en el grupo experimental, en el cual la significancia es $p = 0,040$ el pretest y $p = 0,02$ en el posttest, por lo tanto, en este caso se aceptó la H_0 que indicaba que los datos no se ajustan a una distribución normal.

En base a estos valores se optó por la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney para comparar grupos independientes y establecer si difieren significativamente.

Hipótesis General

H_0 : El uso de entornos virtuales de aprendizaje no tiene un efecto significativo en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima 2021.

Ha: El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima 2021.

Tabla 10

Nivel de significación de la competencia científica en los estudiantes

Estadísticos de prueba Postest	
U de Mann-Whitney	508,000
W de Wilcoxon	1369,000
Z	-3,088
Sig. asintótica(bilateral)	,002

Nota. En la tabla 10, se presentan los estadísticos correspondientes de prueba U de Mann-Whitney del post test del GC y GE, se observa el valor de $p = 0,002 < 0,05$ y $Z = -3,088 < -1,96$ (rango de tolerancia), estos valores corresponden al nivel de significancia con el que se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 11

Rangos promedio de la competencia científica

	Grupos de análisis	N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest	GC	41	33,39	1369,00
	GE	41	49,61	2034,00
	Total	82		

Nota. En la tabla 11, se muestra la diferencia de los rangos promedio entre los grupos (GC y GE) de la competencia científica después del tratamiento. Se observa un rango promedio de 33,39 en el grupo control y un rango promedio mayor de 49,61 en el grupo experimental.

Por lo tanto, con un 95% de confianza, los hallazgos indican que el uso de entornos virtuales de aprendizaje produce un efecto significativo en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Hipótesis específica 1

Ho: El uso de entornos virtuales de aprendizaje no tiene un efecto significativo en el conocimiento científico en los estudiantes.

Ha: El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el conocimiento científico en los estudiantes.

Tabla 12

Nivel de significación del conocimiento científico

Estadísticos de prueba del postest	
U de Mann-Whitney	575,500
W de Wilcoxon	1436,500
Z	-2,475
Sig. asintótica(bilateral)	,013

Nota. En la tabla 12, se presentan los estadísticos de prueba U de Mann-Whitney del postest para el GC y GE, $p = 0,013 < 0,05$ y $Z = -2,475 < -1,96$, lo que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Tabla 13

Rangos promedio del conocimiento científico.

	Grupos de análisis	N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest	GC	41	35,04	1436,50
	GE	41	47,96	1966,50
	Total	82		

Nota. En la tabla 13, se muestran los resultados de los rangos promedio obtenidos por ambos grupos (GC y GE) de la dimensión conocimientos científicos después del tratamiento. Se

observa un rango promedio de 35,04 en el grupo control y un rango promedio mayor de 47,96 en el grupo experimental.

Por consiguiente, estos resultados confirman que el grupo experimental superó significativamente al grupo control en la dimensión de la competencia científica evaluada. En tal sentido, podemos afirmar con un nivel de confianza de 95% que el uso del EVA tiene un efecto significativo en el conocimiento científico de los estudiantes.

Hipótesis específica 2

Ho: El uso de entornos virtuales de aprendizaje no tiene un efecto significativo en los procesos cognitivos en los estudiantes.

Ha: El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en los procesos cognitivos en los estudiantes.

Tabla 14

Nivel de significación de los procesos cognitivos

Estadísticos de prueba del postest	
U de Mann-Whitney	563,000
W de Wilcoxon	1424,000
Z	-2,586
Sig. asintótica(bilateral)	,010

Nota. En la tabla 14, en el postest, la comparación entre el grupo control y el grupo experimental realizada con el estadístico U de Mann-Whitney revela diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, con $p = 0,010 < 0,05$ y $Z = -2,586 < -1,96$, lo que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Tabla 15*Rangos promedio de los procesos cognitivos*

	Grupos de análisis	N	Rango promedio	Suma de rangos
Posttest	GC	41	34,73	1424,00
	GE	41	48,27	1979,00
	Total	82		

Nota. En la tabla 15, se muestra la diferencia de rangos promedio del grupo control y el grupo experimental de la dimensión procesos cognitivos después del tratamiento. Se observa el rango promedio del grupo control igual a 34,73 y del grupo experimental un valor superior de 48,27.

Teniendo en cuenta estos valores, se determina que los procesos cognitivos de los estudiantes del grupo experimental mejoraron con respecto al grupo control, y en tal sentido con un 95% de confianza se concluye que el uso de entornos virtuales de aprendizaje genera un efecto significativo en los procesos cognitivos en los estudiantes.

Hipótesis específica 3

Ho: El uso de entornos virtuales de aprendizaje no tiene un efecto significativo en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes.

Ha: El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes.

Tabla 16*Nivel de significación de la actitud hacia la ciencia*

Estadísticos de prueba del posttest	
U de Mann-Whitney	472,500
W de Wilcoxon	1333,500
Z	-3,430
Sig. asintótica(bilateral)	,001

Nota. En la tabla 16, en el posttest, las diferencias significativas del grupo control y experimental se determinó con la prueba U de Mann-Whitney, la cual reveló valores de $p = 0,001 < 0,05$, también $Z = -3,430 < -1,96$. En tal sentido, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Tabla 17

Rangos promedio de la actitud hacia la ciencia.

	Grupos de análisis	N	Rango promedio	Suma de rangos
posttest	GC	41	32,52	1333,50
	GE	41	50,48	2069,50
	Total	82		

Nota. En la tabla 17, se muestra el rango promedio de los valores del grupo control y el grupo experimental de la dimensión actitud hacia la ciencia después del tratamiento. Los valores son los siguientes: 32,52 para el grupo control y un valor superior de 50,48 para el grupo experimental.

Estos resultados permiten afirmar que en el grupo experimental se mejora la actitud hacia la ciencia a diferencia del grupo control, por tanto, con un intervalo de confianza del 95%, se concluye que el uso del EVA tiene un efecto significativo en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes.

Hipótesis específica 4

Ho: El uso de entornos virtuales de aprendizaje no tiene un efecto significativo en el conocimiento aplicado en contextos cotidianos en los estudiantes.

Ha: El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el conocimiento aplicado en contextos cotidianos en los estudiantes.

Tabla 18*Nivel de significación del conocimiento en contextos cotidianos*

Estadísticos de prueba del postest	
U de Mann-Whitney	546,500
W de Wilcoxon	1407,500
Z	-2,751
Sig. asintótica(bilateral)	,006

Nota. En la tabla 18 se aprecia los estadísticos de prueba del postest del grupo control y experimental, la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney estableció el valor de $p = 0,006 < 0,05$ y $Z = -2,751 < -1,96$. Estos valores permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Tabla 19*Rangos promedio del conocimiento en contextos cotidianos.*

	Grupos de análisis	N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest	GC	41	34,33	1407,50
	GE	41	48,67	1995,50
	Total	82		

Nota. En la tabla 19, se muestra la diferencia de rangos promedio de los valores del grupo control y el grupo experimental de la dimensión conocimiento en contextos cotidianos después del tratamiento. Se observa en el grupo control un rango promedio de 34,33, mientras que en el grupo experimental un rango promedio mayor de 48,67.

Por tanto, con un 95% de confianza los resultados permiten afirmar que la aplicación del conocimiento en contextos cotidianos mejora en el grupo experimental a diferencia del grupo control, y por tanto se afirma que el uso del EVA produce un efecto significativo en la aplicación del conocimiento en contextos cotidianos.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados del presente estudio evidencian que el uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) tiene un efecto significativo en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima, 2021. En particular, se observa el fortalecimiento del conocimiento científico, los procesos cognitivos, la actitud hacia la ciencia y la aplicación del conocimiento en contextos cotidianos, aspectos fundamentales para la formación científica de los estudiantes.

En la prueba de hipótesis general, los hallazgos muestran el efecto positivo del uso de EVA en el logro de las competencias científicas en los estudiantes, el cual se ve respaldado por el análisis estadístico realizado, ya que la prueba U de Mann-Whitney evidenció diferencias significativas en el nivel de competencias científicas entre los estudiantes que utilizan los EVA de manera sistemática y aquellos que no, con un valor de significancia bilateral = 0,002. En tal sentido, es importante que los docentes desarrollen actividades en los diferentes EVA que tienen a su disposición en las Instituciones de Educación Superior, a fin de fortalecer las competencias científicas en los estudiantes. En concordancia con estos resultados, diversos estudios señalan que los EVA contribuyen en el desarrollo de las competencias científicas. Chirinos (2021) en su estudio demostró que la computación física y las competencias científicas se relacionan significativamente; la correlación de Spearman (Rho) resultó ser 0,791, lo que indica una correlación positiva alta. Además, señaló que los entornos tecnológicos facilitan la gestión de recursos, el diseño de investigación y el desarrollo de investigaciones, dimensiones esenciales de las competencias científicas. También, Chávez (2021) en su investigación sobre el uso de entornos virtuales y la competencia en razonamiento cuantitativo, diseñó una investigación experimental y demostró el efecto positivo en el logro de esta competencia debido al uso de los EVA. Esta competencia, al permitir al estudiante interpretar, representar, calcular, analizar y utilizar información cuantitativa en situaciones de contexto real

para tomar decisiones acertadas y fundamentarlas, contribuye al desarrollo de competencias científicas. No obstante, también es importante señalar que su efectividad dependerá de la existencia de un ambiente de aprendizaje apropiado, materiales educativos cuidadosamente elaborados y de que la experiencia del docente esté alineada con las necesidades del estudiante. Así mismo, Salguero (2021) también demostró que la integración de herramientas interactivas como el software Geogebra en entornos virtuales contribuye a la mejora de las competencias matemáticas superiores. Aunque su investigación se enfocó en competencias relacionadas con el cálculo diferencial, el principio de convergencia se evidencia cuando el EVA integra recursos interactivos que favorecen la comprensión conceptual y el razonamiento analítico. Del mismo modo, Galarza (2021) mostró que el simulador virtual Modellus influye en la mejora del razonamiento cuantitativo en la asignatura de física I en estudiantes universitarios. Este simulador facilita el análisis de fenómenos físicos y la resolución de problemas de física a través de la modelación matemática. Al ser una herramienta digital interactiva que permite a los estudiantes observar fenómenos a tiempo real, manipulando variables, modificando parámetros y visualizando resultados, características propias de los entornos virtuales de aprendizaje, estos recursos promueven el desarrollo de competencias científicas. Estos hallazgos resultan relevantes, puesto que el razonamiento cuantitativo representa un componente esencial de las competencias científicas, particularmente en contextos educativos de nivel superior ya que favorecen la investigación científica. Así también, Castañeda (2021) demostró que el aula invertida mediada por TIC favorece la aplicación práctica de los conceptos científicos de la física, contribuyendo al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes universitarios de ingeniería. Estos hallazgos también guardan relación con la investigación de Juárez (2020), quien demostró que las actividades diseñadas en modalidad híbrida favorecen el fortalecimiento de las competencias investigativas en la educación superior. Este estudio demostró la viabilidad de una propuesta didáctica basada en integración

de la teoría educativa, proyectos formativos y el uso de entornos virtuales, a través de actividades en línea y presenciales, las cuales promueven la investigación aplicada.

Al analizar la primera hipótesis específica, los resultados evidencian el efecto significativo del uso de EVA sobre el conocimiento científico en los estudiantes, esta afirmación se fundamenta en las diferencias significativas encontradas al comparar los grupos antes y después del tratamiento, a través del valor obtenido en el nivel de significación ($p = 0,013 < 0,05$). Los estudiantes que utilizan EVA de manera sistemática muestran un mayor dominio y comprensión de la ciencia. Estos resultados coinciden con lo planteado por Scarpati (2021) quien encontró evidencia de que el uso de las TIC mejora el aprendizaje de los conocimientos científicos en el campo de la física, permitiendo a los estudiantes de ingeniería aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas. En este sentido, el conocimiento de contenidos en esta área proporciona las bases para que los estudiantes puedan construir explicaciones fundamentadas y apliquen el saber en situaciones de su entorno que requieren pensamiento crítico y toma de decisiones informadas. Así también Salguero (2021) demostró que el uso del software Geogebra integrado con la plataforma virtual Moodle influye en el logro del aprendizaje conceptual de las competencias matemáticas de los estudiantes en el curso de Cálculo I, lo cual sugiere que estas herramientas digitales mejoran la comprensión de los conocimientos conceptuales y la resolución de problemas.

Por otro lado, con respecto a la segunda hipótesis específica, se determinó el efecto significativo del uso de EVA en los procesos cognitivos de los estudiantes, sustentado en el valor de significancia obtenido en la prueba estadística aplicada ($p = 0,010$), el cual es inferior al nivel crítico de 0,05. Teniendo en cuenta que estos procesos cognitivos están relacionados con las capacidades desarrolladas en los procesos de investigación científica, estos resultados refuerzan los hallazgos encontrados por Pástor et al. (2020), quienes demostraron que las capacidades investigativas en estudiantes universitarios mejoran significativamente cuando

desarrollan actividades mediante el uso de estrategias instruccionales en los EVA. Dichos hallazgos se sustentaron a partir del análisis estadístico de los resultados en el cual se utilizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para comparar los niveles de las capacidades de investigación antes y después de la intervención. Además, el fortalecimiento de las capacidades de investigación se explica por la implicancia directa del estudiante en actividades de investigación, las cuales contribuyen en la formación y desarrollo de competencias científicas. En esta perspectiva, la investigación a través de la indagación científica y la experimentación en las ciencias físicas fortalecen el aprendizaje significativo y los procesos cognitivos al involucrar activamente al estudiante en la construcción del conocimiento (Mariños, 2021). Por tanto, es necesario incluir la investigación como metodología de aprendizaje en la formación de estudiantes y futuros profesionales. Su integración permite desarrollar el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo, el pensamiento creativo y la capacidad para solucionar problemas (Guzmán, et al., 2019). De manera similar, en este estudio se muestra que cuando el estudiante interactúa en actividades orientadas a la investigación a través de EVA se desarrollan los procesos cognitivos fundamentales: explicar fenómenos científicamente, diseñar indagaciones científicas e interpretar datos y evidencias científicamente, directamente relacionadas con las capacidades de investigación. Estos procesos permiten al estudiante comprender, analizar y actuar frente a situaciones vinculadas con la ciencia y la tecnología (MINEDU, 2017, p. 31). Asimismo, estos resultados se alinean con lo reportado por Juárez (2020), quien evidenció que la competencia investigativa de los estudiantes mejora cuando se realizan proyectos formativos en entornos virtuales b-learning. Su estudio mostró que los estudiantes mejoran su desempeño en las dimensiones de la competencia investigativa: identificar problemas del contexto, formular preguntas de investigación relevantes, gestionar información, plantear soluciones a problemas del contexto y comunicar de manera clara los resultados de su investigación. En efecto, identificar problemas del contexto, permite a los

estudiantes reconocer fenómenos que requieren explicación científica; formular preguntas de investigación relevantes facilita el diseño y la evaluación de indagaciones científicas; gestionar información fortalece la capacidad de interpretar datos y evidencias; mientras que proponer alternativas de solución a problemáticas del contexto y comunicarse eficazmente permite consolidar el aprendizaje basado en evidencia.

Así también, en la tercera hipótesis específica, se demostró que hay un efecto significativo en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes debido al uso de EVA ($p = 0,001$; $p < 0,05$). Este hallazgo puede explicarse debido a que el uso de los EVA favorece las metodologías activas e interactivas en espacios que permiten el intercambio de información, el debate y la reflexión, procesos que contribuyen al fortalecimiento de la motivación y disposición favorable hacia los conocimientos y las actividades científicas. Además, estos resultados son consistentes con lo reportado por Dionisio (2018), quien demostró que la aplicación del Modelo de la Doble Uve Heurística mejora el desarrollo de las actitudes científicas en la asignatura de Biología. En tal sentido, ambas estrategias bien diseñadas actúan como mediadores del aprendizaje científico, potencian la integración de teoría, práctica y actitudes hacia la ciencia, fortaleciendo el desarrollo de competencias analíticas y el pensamiento crítico.

En relación con la cuarta hipótesis específica, se encontró que hay un efecto significativo debido al uso de EVA en el conocimiento en contextos cotidianos. En este caso se obtuvo un valor de significancia bilateral de 0,006. Al respecto, investigaciones actuales muestran que los enfoques educativos actuales incluyen recursos TIC, como Laboratorios Virtuales (LV) que complementan las prácticas o situaciones de laboratorio transformando los aprendizajes en experiencias activas y contextualizadas, y aportando significativamente al desarrollo de competencias científicas. Al respecto, Peinazo (2020) demostró que los LV como complemento de los laboratorios físicos combinados con gamificación y redes sociales

favorecen la interacción, el aprendizaje colaborativo y la construcción del conocimiento mejorando el aprendizaje científico-tecnológico. En este estudio los LV son entornos contextualizados del aprendizaje, que permiten al estudiante construir conocimientos en escenarios que simulan situaciones del ámbito laboral en el que se desenvuelven los ingenieros.

VI. CONCLUSIONES

6.1. En esta investigación se demostró que el uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima 2021. Esto se confirmó a partir de las diferencias significativas observadas entre el grupo control y el grupo experimental después de la intervención ($p = 0,002 < 0,05$). Con base en estos resultados, se afirma que a través del uso de los EVA es posible construir conocimientos y mejorar las competencias científicas. Sin embargo, esta nueva forma de acceder al conocimiento requiere la mediación del docente quien deberá promover acciones encaminadas a potenciar las competencias científicas a través de estrategias que involucran herramientas tecnológicas, las cuales tienen gran incidencia en los procesos de formación de los estudiantes.

6.2. El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el conocimiento científico en los estudiantes. Esto se estableció considerando las diferencias significativas encontradas entre el grupo control y el grupo experimental después de la intervención ($p = 0,013 < 0,05$). Los EVA a través de la incorporación de actividades generan oportunidades para que los estudiantes a través de interacciones construyan colaborativamente el conocimiento científico realizando procesos de reflexión y análisis.

6.3. El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en los procesos cognitivos en los estudiantes. Esto se determinó a partir de las diferencias significativas encontradas entre el grupo control y el grupo experimental después de la intervención ($p = 0,010 < 0,05$). Al respecto, es importante mencionar que las actividades de aprendizaje implementadas en los EVA por si solas no mejoran los procesos cognitivos, sino que es necesario la actuación del docente para una adecuada planeación y perfeccionamiento en su implementación.

6.4. El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes. Esto se afirma debido a que las comparaciones realizadas entre el grupo control y el grupo experimental evidenciaron diferencias significativas después de la intervención ($p = 0,0010 < 0,05$). Las actividades desarrolladas mediante los EVA promueven una actitud más positiva hacia el aprendizaje de la ciencia, fomentando el interés y gusto por la ciencia, así como la actuación responsable frente a los avances científicos y tecnológicos.

6.5. El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el conocimiento en contextos cotidianos en los estudiantes. Esto se infiere a partir de las diferencias observadas al comparar el grupo control y el grupo experimental después de la intervención ($p = 0,006 < 0,05$). Por tanto, la integración estratégica de EVA en los ámbitos donde se aplican los conocimientos, las capacidades y las actitudes hacia la ciencia potencia el aprendizaje significativo.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Se recomienda a las instituciones de educación superior (IES) que fomenten la participación de los estudiantes en actividades formativas implementadas mediante los Entornos virtuales de Aprendizaje (EVA) que tienen a su disposición, ya que estas ofrecen herramientas virtuales para gestionar el conocimiento y generar espacios interactivos, colaborativos de enseñanza y aprendizaje que favorecen el logro de competencias científicas.

7.2. Se recomienda a las IES el uso de EVA para fortalecer la formación del conocimiento científico, mediante metodologías activas sustentadas en enfoques constructivistas, conductistas y cognitivistas, promoviendo la comprensión y aplicación de los contenidos científicos en las asignaturas de ciencias.

7.3. Se recomienda a las IES utilizar los EVA en la investigación, generando actividades a través de la indagación, comprensión y síntesis de la información, con el propósito de desarrollar capacidades que permitan explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas, interpretar datos y evidencia científicamente.

7.4. Se recomienda a las IES el uso de EVA para fomentar las actitudes científicas en los estudiantes a través de actividades como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, lo cual contribuye en el desarrollo del pensamiento crítico, apropiación de los conocimientos de las ciencias y en la resolución de problemas del entorno.

7.5. Se recomienda a las IES el uso de EVA para generar actividades en la ejecución de proyectos centrados en la solución de problemas para que se contextualicen los contenidos desarrollados en las asignaturas de ciencias con situaciones específicas del entorno.

VIII. REFERENCIAS

- Aguilar, W., Ruata, S., Rodríguez, E., y Rodríguez, W. (2020). E-learning y blended learning: Estrategias para enseñar y aprender diferente en tiempos de pandemia. *Revista Neutrosophic Computing and Machine Learning*, 14, 31–40.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4407571>
- Ansart, P. (2003). *Sociología de Saint-Simon* (pp. 1–33). Editorial del Cardo, Universidad de Buenos Aires. Biblioteca Virtual Universal.
<https://www.biblioteca.org.ar/libros/656553.pdf>
- Auris, S. (2025). Evaluación de la motivación y actitudes hacia las ciencias en estudiantes de CEBAS de la provincia de Chanchamayo – Junín y su relación con el rendimiento académico en el área de CTA [Tesis de doctorado, Universidad de Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/12888>
- Banda, J., D'Amico, R., y Robles, V. (2023). Intervención cuasiexperimental en burnout académico en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1414>
- Barriga, C. (2004). En torno al concepto de competencia. *Revista de la Facultad de Educación, UNMSM*, 1(1), 43–57.
https://www.mindmeister.com/generic_files/get_file/902073?filetype=attachment_file
- Blanco, A. (2021). Desarrollo de competencias y enseñanza de las ciencias en contexto: Oportunidades y retos. *Revista del Grupo de Investigación HUM-974*, 5(2), 50–59.
https://www.researchgate.net/publication/365561011_Desarrollo_de_competencias_y_ensenanza_de_las_ciencias_en_contexto_Oportunidades_y_retos
- Bórquez, E., y Constenla, J. (2024). Análisis de la congruencia entre las habilidades declaradas por profesores de ciencias en una unidad didáctica y los estándares de contenido (MPA)

- del Ministerio de Educación de Chile. *Revista Investigaciones en Educación*, 20, 1–22.
<https://rie.ufro.cl/index.php/educacion/article/view/3346>
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? Graó.
<https://doi.org/10.12795/IE.2012.i78.01>
- Cañas, A. (2010). *Los materiales en educación infantil*. Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas, (27), 1–9.
https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_27/ANA_M_CANAS_1.pdf
- Castañeda, O. (2021). *Uso del flipped classroom para el aprendizaje de la Física en una universidad privada, año 2020*. [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/56027>
- Castellanos, E. y Castro, J. (2018). Aproximación Teórica para el uso de los Entornos Virtuales en el Proceso de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios. *Revista Scientific*, 3(7), 99–120. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.5.99-120>
- Castro, J., Gómez, L. y Camargo, E. (2022). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Cisneros, A., Guevara, A., Urdánigo, J., y Garcés, J. (2022). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de pandemia. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 1165–1185. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2546>
- Chavez, J. (2021). *Uso de entornos virtuales en el desarrollo de la competencia en razonamiento cuantitativo en estadística en los estudiantes de una universidad privada* [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58611>

- Chirinos, D. (2021). *Computación física y competencias científicas en estudiantes del IX ciclo de la Escuela Profesional de Electrónica y Telecomunicaciones - UNE* [Tesis doctoral, Universidad Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional Digital UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/5319>
- Chong-Baque, P. G, y Marcillo-García, C. E. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. *Dominio De Las Ciencias*, 6(3), 56–77. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1274>
- Dionisio, W. (2018). *Modelo de la doble Uve Heurística y desarrollo de competencias científicas en la asignatura de Biología en los estudiantes de la especialidad de Educación Primaria de la Facultad de Pedagogía y Cultura Física de la Universidad Nacional de Educación - 2012* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional Digital UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2505>
- Díaz, V. (2014). El concepto de ciencia como sistema, el positivismo, neopositivismo y las investigaciones cuantitativas y cualitativas. *Revista Salud Uninorte*, 30(2), 227–244. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81732428014>
- Elorriaga, K., Lugo, M. E. & Montero, M. E. (2012). Nociones acerca de la complejidad y algunas contribuciones al proceso educativo. *Telos*, 14(3), 415–429. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99324907002.pdf>
- Galarza (2021) Influencia del simulador modellus en el razonamiento cuantitativo en la asignatura de física I en los estudiantes de ingeniería de una universidad pública lima, 2021. [Tesis doctoral, Universidad Norbert Wiener]. Repositorio Institucional de la Universidad Norbert Wiener. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/5733>

- García, M. (20214). Aprendizaje colaborativo, mediado por internet, en procesos de educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 1-19. <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.23>
- García, G., y Ladino, Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, 3(3), 7–16. <http://hdl.handle.net/10983/533>
- García, E., y Fernández, G. (2022). Intervención educativa mediante una propuesta de gamificación para mejorar la adhesión a la dieta mediterránea en estudiantes gallegos de primaria. *Retos*, 44, 128–135. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90142>
- Gómez, R. (2018). Fundamentos epistemológicos de los debates. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 36(1), 31-63. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/335872>
- González, A. M., y Hernández Alegría, A. (2014). Positivismo, dialéctica materialista y fenomenología: tres enfoques filosóficos del método científico y la investigación educativa. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(3), 1–20. <https://doi.org/10.15517/aie.v14i3.16155>
- González, J., y Wagenaar, R. (2003). *Tuning educational structures in Europe: Informe final. Fase I*. Universidad de Deusto. <https://doi.org/10.15581/004.5.26536>
- Guevara, G., Verdesoto, A. y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la investigación y el conocimiento*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

- Guzmán, A., Oliveros, D., y Mendoza, M. (2017). Scientific competencies: A mechanism to favour the inclusion of working market professionals. *Journal of Baltic Science Education*, 16(2), 175–187. <https://doi.org/10.33225/jbse/17.16.175>
- Guzmán, A., Oliveros, D., “y” Mendoza, E. (2019). Las competencias científicas a partir de la gestión del conocimiento en instituciones de educación superior. *Signos, Investigación en Sistemas de Gestión*, 11(2), 23-40. <https://doi.org/10.15332/24631140.5080>
- Hernández, C. A. (2005, 11 de octubre). ¿Qué son las “competencias científicas”? Ponencia presentada en el Foro Educativo Nacional. https://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES_DE_CARRERA/I_REUNION_DE_DIRECTORES_DE_CARRERA/ba37e1_QUE%20SON%20LAS%20COMPETENCIAS%20CIENTIFICAS%20-%20C.A.%20Hernandez.PDF
- Hernández, S., & Zacconi, F. (2010, septiembre). Competencias básicas: Alfabetización científica en química al alcance de todos. Comunicación presentada en el Congreso Iberoamericano de Educación, Metas 2021, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/266099092_Alfabetizacion_cientifica_Quimica_al_alcance_de_todos
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA). (2011). *Equidad, acreditación y calidad educativa*. IPEBA.
- Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA). (2013). *Competencias científicas: ¿Cómo abordar los estándares de aprendizaje de ciencias?* IPEBA.

- Jaramillo, J., Hernandez, J. y Rincon, J. (2020). Uso de plataformas digitales para la enseñanza de la física en estudiantes universitarios. *Eco matemático*, 11(2), 81-86. <https://doi.org/10.22463/17948231.3204>
- Jenkins, H., Purushotma, R., Weigel, M., Clinton, K., y Robison, A. J. (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/8435.001.0001>
- Jiménez, M. C., y Jiménez, M. C. (2022). Entornos virtuales de aprendizaje: el desafío de la transición hacia nuevas formas de enseñanza. *Revista Scientific*, 7(23), 327–343. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2022.7.23.17.327-343>
- Juárez, D. (2020). *Propuesta didáctica b-learning para el desarrollo de la competencia investigativa básica en estudiantes de ciencias de la educación* [Tesis doctoral, Universidad Veracruzana]. Repositorio Digital Institucional. <http://cdigital.uv.mx/handle/1944/51791>
- Krauss Machorro, R. A., Hernández Cuazitl, S. M., Miranda Frías, A. N., & Espíritu Barragán, E. V. (2025). Estudio longitudinal del rendimiento escolar del evento de ciencias básicas, nivel medio superior: Fase II. *South Florida Journal of Development*, 6(1), Article e4918. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-019>
- Lira-Valdivia, R. I. (2004). Pedagogía y virtualidad: ¿Relaciones peligrosas o interacción productiva? *Revista Tecnología en Marcha*, 17(3), 44–55. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/1444
- Machorro, R., Cuazitl, S., Frías, A., & Barragán, E. (2025). Estudio longitudinal del rendimiento escolar del evento de ciencias básicas, nivel medio superior fase II. *South Florida Journal of Development*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-019>
- Mañas, M., y González, B. (2022). Construcción compartida del conocimiento desde los entornos virtuales de aprendizaje en el alumnado del Grado en Pedagogía de la

Universidad de Málaga. *Revista de Investigación Educativa RedCA*, 5(14), 118–140.

<https://doi.org/10.36677/redca.v5i14.18765>

Mariños, G. (2021). *Proceso de indagación científica para el aprendizaje significativo en el estudiante universitario: aportes de la experimentación en las ciencias físicas*. [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/71511>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanía: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

[340021_recurso_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*.

Ministerio de Educación. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2017). *El Perú en PISA 2015: Informe nacional de resultados*.

<https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/5896/El%20Per%C3%BA%20en%20PISA%202015%20informe%20nacional%20de%20resultados.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Ministerio de Educación del Perú. (2019b). Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019. Ministerio de Educación. <https://umc.minedu.gob.pe/ece2019/>

Montero, E., Segura, K., Montero, O. y Montero, S. (2024). Evaluación de la validez y fiabilidad en estudios científicos: Revisión sistemática de métodos y buenas prácticas. *Ciencia y Educación*, 365 - 387. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14207509>

- Morelos, J., y De La Hoz, E. (2018). Representación de los problemas epistemológicos de las doctrinas filosóficas racionalismo, empirismo, positivismo y positivismo lógico. *Teknos Revista científica*, 18(2), 80–89. <https://doi.org/10.25044/25392190.973>
- Nevárez Jiménez, L. F., Olvera Gómez, Y. A., Ramírez Maza, A., y Farfán Chiun, J. E. (2025). La eficacia de ambientes virtuales de aprendizaje en la educación básica superior: Análisis de su impacto pedagógico. *Sapiens in Education*, 2(2), 1–20. <https://doi.org/10.71068/9183aj36>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2003). *La definición y selección de competencias clave: Resumen ejecutivo*. OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world* [Resultados de la evaluación internacional]. OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016a). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015: Matemáticas, lectura y ciencias*. OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016b). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2022). *PISA 2022 results: Volume I – What students know and can do*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2022-results-volume-i.htm>
- Ortiz-López, A., Olmos-Migueláñez, S., & Sánchez-Prieto, J. C. (2021). *Calidad en e-Learning: identificación de sus dimensiones, propuesta y validación de un modelo*

- para su evaluación en Educación Superior*. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(2), 225–244. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29073>
- Ortiz, W., Santos, L., y Rodríguez, E. (2020). *Estrategias didácticas en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje universitarios*, 12(4), 68–83. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1105>
- Palomeque-Serrano, D. P., y Guevara-Vizcaíno, C. F. (2021). Entornos virtuales de aprendizaje y práctica docente: Retos y perspectivas de los docentes del Ecuador. *CIENCIAMATRIA: Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 7(13), 296–321. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i13.488>
- Pastor, D., Arcos, G., y Lagunes, A. (2020). Desarrollo de capacidades de investigación para estudiantes universitarios mediante el uso de estrategias instruccionales en entornos virtuales de aprendizaje. *Apertura, Investigación en Sistemas de Gestión*, 12(1), 6-21. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1842>
- Pedrinaci, E. (coord.). (2012). *Once ideas clave: El desarrollo de la competencia científica*. Graó.
- Peinazo, M. (2020). Estudio de validación didáctica de laboratorios virtuales integrados en plataformas b-learning y/o en redes sociales ubicuas, y su combinación con gamificación en enseñanzas de educación superior. [Tesis de doctorado, Universidad de Córdoba]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10396/20782>
- Pérez, R., Seca, M. y Pérez L. (2023). *Metodología de la investigación científica*. Editorial Maipue. https://www.researchgate.net/publication/370048989_Metodologia_de_la_investigacion_cientifica

- Pinilla, N., Gamboa, M. y Morales, M. (2022). Evaluación de la formación integral escolar a través de un diseño cuasiexperimental: contribuciones desde la Educación Física. *Retos*, 43, 690 – 698. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.88742>
- Pino, J. (2024). Retos en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de básica secundaria en Colombia. *Revista Arbitraria de Formación General*, 23(2), 98-115. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rafg/article/view/42958>
- PLS Rambøll Management. (2004). *Studies in the context of the e-Learning Initiative: Virtual Models of European Universities (Lot 1) Final Report*. European Commission / DG Education and Culture.
- Quintanilla, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. *Enseñar ciencias en el nuevo milenio: retos y propuestas*, Santiago de Chile, Ediciones PUC, (en prensa).
- Ramírez, J. (2010). Corrientes filosóficas que sustentan la educación física, el deporte y la recreación. *Revista de Historia do Esporte*, 3(1), 1–27.
- Rioseco, M., y Romero, R. (1999) “La dimensión afectiva, como base para la contextualización de la enseñanza de la física” *Estudios pedagógicos*, Valdivia, Chile. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173513845003>
- Roca Caparà, N., Morera Pomarede, M. J., Roldán Merino, J., y Ramió Jofre, A. (2016). Trabajo final de grado y plan de acción tutorial en el currículum del Grado en Enfermería: diseño, desarrollo y evaluación. *Enfermería Global*, 15(42), 143-156. <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v15n42/docencia1.pdf>
- Ruiz, A., Avila, Y., Aparicio, J. (2020). Los blogs educativos como espacios virtuales colaborativos. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*. 13(9), 27-40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590294>

- Salguero, P. (2021). *Influencia del Software GeoGebra en la plataforma virtual Moodle para logro de competencias de límites y continuidad de funciones reales en estudiantes de una Universidad Privada* [Tesis doctoral, Universidad Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional Digital UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/5172>
- Salinas, M. (2011). *Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente*. Editorial.
- Sanabria, D. (2020). Nuevos caminos para llegar al conocimiento: La transformación epistemológica, un reto del siglo XXI. *Revista Dialogus*, 1(6), 37–52.
- Sánchez Carlessi, H., y Reyes Meza, C. (2015). *Metodología y diseños en la investigación científica* (5.^a ed.).
- Scarpati, G. (2021). *Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Aprendizaje de Física de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la USMP 2019* [Tesis doctoral, Universidad Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional Digital UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/5886>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: Learning as network-creation. *ASTD Learning News*, 10(1), 1–28.
- Silva, J. (2017). Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 17(53). <https://revistas.um.es/red/article/view/290021>
- Solorzano, F., y García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(3), 98–112. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v35n3/rces08316.pdf>
- Tobón, S. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: El enfoque complejo*. Universidad Autónoma de Guadalajara.

- Triviño, V., y Sanhueza, O. (2005). Paradigmas de investigación en enfermería [Paradigms of nursing research]. *Ciencia y Enfermería*, 11(1), 17–24. <https://doi.org/10.4067/S0717-95532005000100003>
- Universitat Jaume I, Centre d'Educació i Noves Tecnologies (CENT). (2004, mayo). *Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I* [Informe]. http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf
- Urrutia, C., Bagueño, H. y Videla R. (2023). Significados que construyen, en torno a la enseñanza de las ciencias, profesores de educación primaria que laboran en una comuna rural de la Región de Coquimbo, Chile. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 22(49), 69-84. <https://doi.org/10.21703/rexe.v22i49.1555>
- Useche, M., Artigas, W., Queipo, B. y Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Universidad de la Guajira. Editorial Publicaciones Académicas
<https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/467>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009). *Current challenges in basic science education*. UNESCO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). *Science Report: The race against time for smarter development*. UNESCO.
- Velásquez, V., Valdez, M., Carrillo, D., Diaz, S. y Javier, T. (2021). CMS: ¿Una Herramienta Más o un Estándar? Innovación y Desarrollo Tecnológico. *Revista Digital*, 13(3), 684-696. https://iydt.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/08/3-06_sistema-gestor-de-contenidos-una-herramientas-mas-o-un-nuevo-estandar.pdf
- Vidal, M., Rodríguez, R. y Martínez, G. (2014). Sistemas de gestión del aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 8(3), 602-614. <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v28n3/ems19314.pdf>

- Vargas, G. (2021). Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Cuadernos*, 62(1), 80-87. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v62n1/v62n1_a12.pdf
- Vital Carrillo, M. (2021). Plataformas Educativas y herramientas digitales para el aprendizaje. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4*, 9(18), 9–12. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/7593>
- Villalobos Paniagua, R. A. (2014). Teoría de la educación y filosofía. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 9(1), 47-70. <https://doi.org/10.15359/rep.9-1.3>
- Zúñiga, A., Leiton, R., & Naranjo, J. (2009). *Diagnóstico del desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de Costa Rica y Argentina* [Tesis doctoral inédita]. Universidad de Granada.

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Título: Entornos virtuales en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de una Universidad Privada de Lima-2021

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima, 2021? PROBLEMAS ESPECÍFICOS 1- ¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el conocimiento científico en los estudiantes?	OBJETIVO GENERAL Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima, 2021. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1- Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el conocimiento científico en los estudiantes.	HIPÓTESIS GENERAL El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima 2021. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS 1- El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el conocimiento científico en los estudiantes.	Variable (X): Variable Independiente: Entornos virtuales de aprendizaje (EVA) Dimensiones: - Plataforma - Materiales - Actividades - Tutorías - Pedagógica	TIPO DE INVESTIGACIÓN: Investigación aplicada NIVEL: Explicativa DISEÑO: Cuasi experimental, Pretest - Posttest con dos grupos: GE O1 x O2 GC O3 - O4 POBLACIÓN Y MUESTRA: POBLACIÓN:

2- ¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en los procesos cognitivos en los estudiantes?	2- Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en los procesos cognitivos en los estudiantes.	2- El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en los procesos cognitivos en los estudiantes.	Variable (Y): Variable Dependiente: Competencias científicas Dimensiones: - Conocimiento científico. - Procesos cognitivos - Actitud hacia la ciencia - Conocimiento en contextos cotidianos	N = 800 estudiantes de la facultad de ingeniería de una Universidad Privada. TAMAÑO DE MUESTRA: n = 82 estudiantes INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Cuestionario de encuesta. Forma de Administración: Virtual.
3- ¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes?	3- Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes.	3- El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en la actitud hacia la ciencia en los estudiantes.		
4- ¿Cuál es el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el conocimiento aplicado en contextos cotidianos en los estudiantes?	4- Determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el conocimiento aplicado en contextos cotidianos en los estudiantes.	4- El uso de entornos virtuales de aprendizaje tiene un efecto significativo en el conocimiento aplicado en contextos cotidianos en los estudiantes.		

Anexo B. Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario de competencias científicas

Estimado/a participante,

Le pedimos su apoyo para participar en esta investigación. El objetivo de la investigación es determinar el efecto del uso de entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de Ingeniería de la UTP. Si usted acepta participar, le pedimos que nos brinde entre 15 y 20 minutos de su tiempo para responder preguntas.

A continuación, le señalamos algunos puntos acerca de su participación:

Su participación es completamente voluntaria y anónima. Si no desea participar, puede no hacerlo. No se le pedirá su nombre en ninguna parte.

Si se sintiera incómodo/a por cualquier razón, puede finalizar su participación en cualquier momento sin que esto lo/la perjudique de alguna manera.

La información brindada solo será usada para fines académicos (reportes, publicaciones o presentaciones) y los resultados serán presentados de manera grupal.

Instrucciones

Las preguntas de este cuestionario presentan cinco alternativas de respuesta que debe calificar. Responda marcando con una X la alternativa elegida, teniendo en cuenta los siguientes criterios.

1. Nunca 2. Casi nunca 3. Regularmente 4. Casi siempre 5. Siempre

Conocimiento científico		1	2	3	4	5
1	Considero que el conocimiento científico es importante en mi desarrollo personal y profesional.					
2	Considero que los conocimientos científicos desarrollados en el curso de Física me serán útiles.					
3	Consigo apropiarme de los nuevos conocimientos impartidos en el curso de Física.					
4	Los conocimientos científicos desarrollados en el curso de Física me permiten resolver los problemas propuestos por el/la docente.					
5	Aplico el conocimiento científico para explicar situaciones cotidianas.					
6	Resuelvo situaciones problemáticas utilizando los principios físicos vistos en clase.					
Procesos cognitivos		1	2	3	4	5
7	Formulo explicaciones científicas sobre fenómenos naturales y tecnológicos.					
8	Identifico la pregunta y/o el problema en el proceso de investigación.					
9	Formulo hipótesis explicativas en el desarrollo de actividades de investigación.					
10	Propongo maneras de explorar científicamente la pregunta de investigación.					
11	Selecciono un instrumento (materiales de laboratorio/simuladores) pertinente para recolectar información relacionada con el problema identificado.					
12	Analizo e interpreto datos para plantear conclusiones científicas adecuadas.					
13	Distingo entre argumentos basados en evidencias científicas y la teoría, y aquellos basados en otras consideraciones.					
14	Evalúo argumentos científicos y evidencias de diferentes fuentes (periódicos, internet, revistas especializadas).					
Actitud		1	2	3	4	5
15	Estoy interesado en la lectura de artículos científicos.					
16	Participo en discusiones sobre temas científicos.					
17	Participo en actividades científicas (ver programas sobre ciencia, leer libros sobre temas científicos, visitar sitios web sobre ciencia, etc.).					
18	Me es fácil reconocer una cuestión científica subyacente en un artículo de prensa.					
19	A menudo estoy interesado en el cuidado del medio ambiente.					
20	Utilizo de manera responsable los recursos naturales.					
21	Generalmente me divierto cuando aprendo temas científicos.					
22	Soy feliz trabajando en temas científicos.					
Conocimiento en contextos cotidianos		1	2	3	4	5

23	Identifico la utilidad del conocimiento aprendido en el contexto que me rodea.					
24	Realizo acciones favorables al medio ambiente.					
25	Identifico las implicaciones del conocimiento científico para la sociedad.					
26	El conocimiento científico adquirido me permite evaluar el uso responsable de la tecnología.					
27	El conocimiento científico adquirido me permite evaluar el impacto ambiental de la tecnología.					
28	El conocimiento científico adquirido me permite evaluar las repercusiones de la tecnología en el cambio climático.					

Anexo C. Validación de juicio de expertos



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos Nombres: Soriano Carrillo Luis Alberto
- 1.2. Grado académico: Doctor en Física
- 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Tecnológica del Perú
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cuestionario de Competencias Científicas
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Evel Elizabeth Lozano Meza
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
 - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
 - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
 - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
 - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy Bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): 20

VALORACIÓN CUALITATIVA: Valido.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lima, 21 de febrero del 2022

DNI No...08884764 Telf.:958089452

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos Nombres: Catalán Sánchez Elías Nolberto
- 1.2. Grado académico: Doctor en Física
- 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente de Ciencias de la UTP
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cuestionario de Competencias científicas
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Evel Elizabeth Lozano Meza
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
 - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
 - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
 - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
 - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy Bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

ALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): 20

VALORACIÓN CUALITATIVA: Valido aplicar

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lima, 20 de octubre del 2021

DNI No: 07468150 Telf.: 993866512

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos Nombres: Yolanda Josefina Huayta Franco
- 1.2. Grado académico: Doctora en Educación
- 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente de Posgrado Universidad Nacional Federico Villarreal
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cuestionario de competencias científicas
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Evel Elizabeth Lozano Meza
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
 - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
 - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
 - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
 - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy Bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.			X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales				X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.				X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.				X	

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): $42 \times 0.4 = 16.8$

VALORACIÓN CUALITATIVA: Adecuado

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Válido, precisar

Lima, 29 de mayo del 2022.

DNI N° 09333287 Telf. 994701652

FIRMA

Anexo D. V de Aiken

ITEM A CALIFICAR	CALIFICACIONES DE LOS JUECES				
	J1	J2	J3	PROMEDIO	V DE AIKEN
1	5	5	4	4,667	0,917
2	5	5	3	4,333	0,833
3	5	5	5	5,000	1,000
4	5	5	5	5,000	1,000
5	5	5	4	4,667	0,917
6	5	5	4	4,667	0,917
7	5	5	5	5,000	1,000
8	5	5	4	4,667	0,917
9	5	5	4	4,667	0,917
10	5	5	4	4,667	0,917
					0,933

ITEM DEFICIENTE	1
ITEM REGULAR	2
ITEM BUENO	3
ITEM MUY BUENO	4
ITEM EXCELENTE	5

N DE JUECES	3
RANGO	3

Anexo E. Sesiones de clase

Sesión 1: Cinemática

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo
Aprendizaje para la era digital

Logro de la sesión: Al finalizar la sesión, el estudiante calcula magnitudes y resuelve problemas de una partícula utilizando las ecuaciones correspondientes para los movimientos de tipo rectilíneo.			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y la bienvenida. Luego, promueve la participación mediante un foro con las preguntas: ¿Cómo sabemos que un automóvil está en movimiento? y ¿Qué es un sistema de referencia y cuáles son sus elementos?, con la finalidad de explorar los saberes previos. Asimismo, presenta un breve video de cinemática como motivación y comunica el logro de la sesión.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) Actividades - Videoconferencia - Video - Trabajos individuales - Talleres
Desarrollo	Los estudiantes mencionan algunas aplicaciones de la cinemática en la ingeniería. Luego, la docente presenta diapositivas sobre el tema y desarrolla los contenidos promoviendo la participación mediante preguntas orientadoras e intervenciones guiadas. Posteriormente, organiza a los estudiantes en grupos de seis integrantes y les solicita resolver ejercicios propuestos en la plataforma Canvas, brindando retroalimentación oportuna en cada grupo.	70 minutos	- Foros de participación Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en problemas Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual - Retroalimentación
Cierre	Se resuelve un ejercicio de la guía de actividades para aclarar dudas. Con la participación de los estudiantes, se establecen las conclusiones de la clase y se realiza la metacognición mediante preguntas sobre lo aprendido durante la sesión. Finalmente, la docente propone dos ejercicios de la separata como tarea para ser presentados en la plataforma Canvas.	10 min	Materiales - Separatas de materiales - Separatas de resolución de problemas. - Presentación PowerPoint

Sesión 2: Planteamiento del proyecto de investigación

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo
Aprendizaje autónomo

Logro de la sesión: Al final de la sesión el estudiante redacta el planteamiento del problema y la pregunta de investigación de su proyecto de investigación teniendo en cuenta una problemática de su entorno			
Indicadores:			
- Plantea el problema investigación - Define la pregunta de investigación			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y la bienvenida. Luego, promueve la participación mediante un foro con las preguntas: ¿Qué es un problema de investigación? y ¿Qué se debe considerar en el planteamiento del problema de investigación?, con la finalidad de explorar los saberes previos. Asimismo, se presenta el logro de la sesión y un video como estrategia para la activación de conocimientos previos.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Módulo de tarea Actividades - Videoconferencia - Video
Desarrollo	Se realiza la lectura del texto “El problema de investigación”. Luego, la docente presenta diapositivas sobre el planteamiento del problema y la formulación de la pregunta de investigación. Posteriormente, organiza a los estudiantes en grupos de seis integrantes y les solicita redactar el planteamiento del problema y la pregunta de investigación de su proyecto. La docente realiza la retroalimentación oportuna en cada grupo.	70 min	- Trabajos grupales - Foros de participación Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en proyectos Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual
Cierre	Un grupo de estudiantes comparte su planteamiento del problema y la pregunta de investigación, los cuales son analizados identificando fortalezas y aspectos de mejora. Luego, con la participación de los estudiantes, se establecen las conclusiones de la sesión y se realiza la metacognición mediante preguntas orientadas a reflexionar sobre lo aprendido.	10 min	- Retroalimentación Materiales - Separata del formato del proyecto de investigación - Presentación en PowerPoint - Lecturas

Sesión 3: Movimiento en dos dimensiones

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al finalizar la sesión, el estudiante identifica las características del movimiento parabólico y calcula magnitudes utilizando las ecuaciones correspondientes a este tipo de movimiento.

Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y la bienvenida a los estudiantes. Posteriormente, promueve la participación mediante un foro en el que se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué magnitudes crees que cambian mientras un objeto sigue una trayectoria curva?, con la finalidad de explorar los saberes previos. Finalmente, se presenta el logro de aprendizaje de la sesión.	10 min	- Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Actividades - Videoconferencia - Video - Trabajos individuales
Desarrollo	Los estudiantes mencionan algunas aplicaciones del movimiento en dos dimensiones en la ingeniería. La docente presenta las diapositivas y desarrolla el tema de movimiento en dos dimensiones, promoviendo la participación de los estudiantes. Posteriormente, organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y solicita que resuelvan los ejercicios presentados en la plataforma Canvas, brindando la retroalimentación oportuna en cada grupo.	70 min	- Talleres - Foros - Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en problemas - Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual
Cierre	Se resuelve un ejercicio de la guía de actividades para aclarar dudas. Con la participación de los estudiantes, se establecen las conclusiones de la clase y se realiza la metacognición mediante preguntas sobre lo aprendido durante la sesión. Finalmente, la docente propone dos ejercicios de la separata como tarea para ser presentados en la plataforma Canvas.	10 min	- Retroalimentación - Materiales - Separatas de materiales - Separatas de resolución de problemas. - Presentación PowerPoint - Simulador PHET

Sesión 4: Objetivos del proyecto de investigación

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al final de la sesión el estudiante redacta el objetivo general y los objetivos específicos proyecto de investigación para dar solución a una problemática de contexto real			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	Saludo y bienvenida a los estudiantes. Se solicita participar en el foro, respondiendo las preguntas: ¿Qué se quiere hacer en esta investigación?, ¿Qué es lo que se busca conocer?, ¿Cómo deben relacionarse el problema, la pregunta y los objetivos?, con la finalidad de explorar los saberes previos. Asimismo, se presenta el logro de la sesión.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Módulo de tarea Actividades - Videoconferencia - Video “Cómo redactar objetivos de investigación” Trabajos grupales - Trabajos grupales Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en proyectos Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual Retroalimentación - Retroalimentación Materiales - Separata del formato del proyecto de investigación - Presentación en PowerPoint
Desarrollo	La docente presenta las diapositivas: Los objetivos del proyecto de investigación. Posteriormente, se organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y solicita que redacten el objetivo general y los objetivos específicos de su proyecto de investigación, brindando retroalimentación oportuna para orientar su correcta elaboración.	70 min	
Cierre	Se discuten las propuestas presentadas y se revisan las tareas enviadas en Canvas. La docente brinda retroalimentación y aclara dudas, reforzando la comprensión de los objetivos del proyecto. Posteriormente, se establecen las conclusiones de la sesión y se realiza la metacognición mediante preguntas de reflexión.	10 min	

Sesión 5: Fuerzas y primera condición de equilibrio

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al finalizar la sesión, el estudiante resuelve problemas de estática, aplicando la primera condición de equilibrio.

Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y la bienvenida. Luego, promueve la participación mediante un foro con las preguntas: ¿Qué es lo que da origen al movimiento de los cuerpos?, ¿Qué es un sistema de referencia y cuáles son sus componentes?, ¿Cuál es el concepto de Fuerza?, ¿Es la fuerza un vector o un escalar? Asimismo, presenta el logro de la sesión y un video como estrategia de activación de conocimientos previos.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Actividades - Videoconferencia - Video
Desarrollo	Los estudiantes mencionan los tipos de fuerzas que conocen y cómo estas se aplican en la ingeniería. La docente presenta las diapositivas y desarrolla los contenidos teóricos de fuerzas, primera ley de Newton, tercera ley de Newton y primera condición de equilibrio, promoviendo la participación de los estudiantes a través de preguntas orientadoras, el análisis de situaciones problemáticas y la intervención guiada, favoreciendo la construcción de aprendizajes significativos. Posteriormente, organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y solicita que resuelvan los ejercicios presentados en la plataforma Canvas, brindando retroalimentación oportuna.	70 min	- Trabajos individuales - Talleres - Foros de participación - Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en problemas - Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual
Cierre	Se resuelve un ejercicio de la guía de actividades para aclarar algunas dudas. Luego, con la participación de los estudiantes se establecen las conclusiones de la clase y se desarrolla la metacognición mediante preguntas orientadas a reflexionar sobre lo aprendido. Finalmente, la docente propone dos ejercicios de la separata como tarea en la plataforma Canvas.	10 min	- Retroalimentación - Materiales - Separatas de materiales - Separatas de resolución de problemas. - Presentación PowerPoint

Sesión 6: Momento de una fuerza

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al finalizar la sesión, el estudiante resuelve problemas, aplicando la segunda condición de equilibrio			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	Se inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Se solicita participar en el foro, respondiendo las preguntas: ¿En qué consiste la primera condición de equilibrio? ¿Es suficiente esa condición para asegurar que un sistema se encuentra en equilibrio? ¿Qué sucede con la rotación de los cuerpos? ¿están relacionados con el equilibrio? Se presenta el logro de la sesión.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) Actividades - Videoconferencia - Video - Trabajos individuales - Talleres Pedagogía - Foros de participación - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en problemas Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual Materiales - Retroalimentación - Separatas de materiales - Separatas de resolución de problemas. - Presentación PowerPoint
Desarrollo	Los estudiantes mencionan algunas aplicaciones del momento de una fuerza en la ingeniería. Luego la docente presenta las diapositivas y desarrolla el tema de momento de una fuerza y segunda condición de equilibrio, promoviendo la participación mediante preguntas orientadoras e intervenciones guiadas. Posteriormente, organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y solicita que resuelvan los ejercicios presentados en la plataforma Canvas, brindando retroalimentación oportuna.	70 min	
Cierre	Se resuelve un ejercicio de la guía de actividades para aclarar algunas dudas. Con la participación de los estudiantes, se establecen las conclusiones de la clase y se realiza la metacognición mediante preguntas sobre lo aprendido durante la sesión. Finalmente, la docente propone dos ejercicios de la separata como tarea para ser presentados en la plataforma Canvas.	10 min	

Sesión 7: Antecedentes del proyecto de investigación

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al final de la sesión el estudiante redacta los antecedentes del proyecto de investigación para dar solución a una problemática de contexto real			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Posteriormente, promueve la participación mediante un foro con las siguientes preguntas: ¿Qué información o estudios previos conocen sobre el tema de investigación?, ¿Qué experiencias, lecturas o investigaciones conocen sobre este tema?, con la finalidad de explorar los saberes previos. Asimismo, presenta el logro de la sesión.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Módulo de tarea Actividades - Videoconferencia - Trabajos grupales Pedagogía - Aprendizaje colaborativo
Desarrollo	Presentación de las diapositivas: Antecedentes del proyecto de investigación; función, pautas y tipos, elementos. Se organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y solicita que revisen bases de datos y elaboren los antecedentes de su proyecto de investigación	70 min	- Aprendizaje basado en proyectos Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual - Retroalimentación Materiales - Separata del formato del proyecto de investigación
Cierre	Se discuten las propuestas presentadas y se revisan las tareas enviadas a la plataforma Canvas. La docente brinda retroalimentación y aclara dudas, reforzando la comprensión de los antecedentes del proyecto de investigación. Posteriormente, se establecen las conclusiones de la sesión y se realiza la metacognición mediante preguntas de reflexión.	10 min	- Presentación en PowerPoint - Matriz de antecedentes (plantilla) - Artículos científicos

Sesión 8: Segunda ley de Newton

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al término de la sesión, el estudiante resuelve problemas de dinámica, utilizando los conceptos de fuerza de fricción, en base a una representación de los diagramas de cuerpo libre, y al desarrollo del problema siguiendo una secuencia lógica y fundamentada.			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	Se inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Luego se promueve la participación mediante un foro con las preguntas: ¿Cuál es el concepto de Fuerza? ¿Qué es la aceleración? ¿Qué plantea la segunda ley de Newton? Asimismo, se muestra un breve video para activar conocimientos previos y se presenta el logro de la sesión.	10 min	- Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Actividades - Videoconferencia - Video - Trabajos individuales - Talleres
Desarrollo	Los estudiantes mencionan por qué es fundamental la segunda ley de Newton para el diseño de estructuras y máquinas. Luego la docente presenta las diapositivas elaboradas y desarrolla el tema de la segunda ley de Newton con la participación de los estudiantes. Posteriormente, se organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y solicita que resuelvan los ejercicios presentados en la plataforma Canvas, brindando retroalimentación oportuna.	70 min	- Foros de participación - Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en problemas - Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual - Retroalimentación
Cierre	Se resuelve un ejercicio de la guía de actividades para aclarar dudas y, con la participación de los estudiantes, se establecen las conclusiones de la clase. Finalmente, se asignan dos ejercicios de la separata como tarea en la plataforma Canvas.	10 min	- Materiales - Separatas de materiales - Separatas de resolución de problemas. - Presentación en Power Point - Simulador PHET

Sesión 9: Conocimientos científicos del proyecto de investigación

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al final de la sesión el estudiante selecciona y redacta los conocimientos científicos relevantes del proyecto de investigación para dar solución a una problemática de contexto real			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Posteriormente, promueve la participación mediante un foro con las siguientes preguntas: ¿Qué diferencia hay entre una teoría y una ley? ¿Qué conocimientos científicos necesito para sustentar mi proyecto de investigación? Asimismo, se presenta el logro de la sesión.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Módulo de tarea Actividades - Videoconferencia - Trabajos grupales Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en proyectos Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual Retroalimentación
Desarrollo	Se realiza la presentación de las diapositivas: Conocimientos científicos. Luego, se organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y se les solicita que redacten los conocimientos científicos de su proyecto de investigación. Se brinda retroalimentación oportuna.	70 min	
Cierre	Se discuten las propuestas presentadas y se revisan las tareas enviadas a la plataforma Canvas. La docente brinda retroalimentación y aclara dudas, reforzando la comprensión de los conocimientos científicos del proyecto de investigación. Posteriormente, se establecen las conclusiones de la sesión y se realiza la metacognición mediante preguntas de reflexión.	10 min	
			Materiales - Separata del formato del proyecto de investigación - Presentación en PowerPoint - Artículos científicos

Sesión 10: Dinámica de un MAS

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al término de la sesión el estudiante aplica la segunda ley de Newton para describir y analizar el movimiento armónico simple.

Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Posteriormente, promueve la participación mediante un foro con las siguientes preguntas: ¿Qué entiendes por movimiento oscilatorio? ¿Qué fuerzas actúan sobre un sistema oscilatorio? ¿Qué es el periodo de oscilación? Se muestra un video del sistema masa-resorte para activar los conocimientos previos y se presenta el logro de la sesión.	10 min	- Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Actividades - Videoconferencia - Video - Trabajos individuales - Talleres - Foros de participación - Pedagogía
Desarrollo	Los estudiantes mencionan algunas aplicaciones de la dinámica del MAS en la ingeniería. La docente presenta las diapositivas y desarrolla el tema de dinámica del MAS con la participación de los estudiantes mediante preguntas orientadoras e intervenciones guiadas. Seguidamente, organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y solicita que resuelvan los ejercicios presentados en la plataforma Canvas, brindando retroalimentación oportuna.	70 min	- Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en problemas (ABP) - Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual - Retroalimentación - Materiales - Separatas de materiales - Separatas de resolución de problemas.
Cierre	Se resuelve un ejercicio de la guía de actividades para aclarar algunas dudas. Con la participación de los estudiantes se definen las conclusiones de la clase. Finalmente, se asignan dos ejercicios de la separata como tarea en la plataforma Canvas.	10 min	- Presentación en Power Point

Sesión 11: Metodología del proyecto de investigación

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al final de la sesión el estudiante redacta la metodología del proyecto de investigación para dar solución a una problemática de contexto real			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Posteriormente, promueve la participación mediante un foro con la siguiente pregunta: ¿Cómo se aplica el marco metodológico en el desarrollo de un proyecto de ingeniería?, con el fin de activar conocimientos previos y orientar la construcción del concepto desde un enfoque científico aplicado a la ingeniería.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Módulo de tarea Actividades - Videoconferencia - Trabajos grupales Pedagogía - Aprendizaje colaborativo
Desarrollo	Presentación de las diapositivas sobre “Metodología del proyecto de investigación”, incluyendo diseño, procedimientos, materiales e instrumentos. Se organiza a los estudiantes en grupos de seis integrantes por sala en el zoom para que elaboren la propuesta metodológica de su proyecto de investigación.	70 min	Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual - Retroalimentación
Cierre	Se realiza la revisión y discusión de algunas propuestas presentadas en la plataforma Canvas. La docente brinda retroalimentación y aclara dudas reforzando la comprensión del marco metodológico y su aplicación en proyectos de investigación en ingeniería.	10 min	Materiales - Separata del formato del proyecto de investigación - Presentación en PowerPoint - Artículos científicos

Sesión 12: Resultados del proyecto de investigación

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al final de la sesión el estudiante presenta e interpreta los resultados del proyecto de investigación para dar solución a una problemática de contexto real			
Indicadores: - Presenta los resultados del proyecto de investigación			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Por medio de la técnica lluvia de ideas, se solicita a los estudiantes responder: ¿Cómo se realiza el procesamiento de datos del proyecto de investigación?	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Módulo de tarea
Desarrollo	Presentación de las diapositivas: Resultados: interpretación de cuadros y gráficos con relación al fenómeno físico observado. Posteriormente, se organizan los estudiantes en grupos de seis integrantes para que elaboren y estructuren los resultados de su proyecto de investigación. Durante la actividad, la docente brinda retroalimentación oportuna y orientación a cada grupo, con el fin de fortalecer el análisis e interpretación de los datos.	70 min	Actividades - Videoconferencia - Trabajos grupales Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en proyectos Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual
Cierre	Se realiza la revisión y discusión de algunas propuestas presentadas en la plataforma Canvas. La docente proporciona retroalimentación y aclara las dudas planteadas por los estudiantes. Se presentan las conclusiones, destacando la importancia de la interpretación de datos y el trabajo colaborativo. Se promueve la metacognición, donde los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje, dificultades y mejoras para futuros trabajos.	10 min	- Retroalimentación Materiales - Separata del formato del proyecto de investigación - Presentación en PowerPoint - Artículos científicos

Sesión 13: Energía del MAS

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al término de la sesión el estudiante analiza y aplica el principio de conservación de la energía con rigurosidad.

Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Posteriormente, promueve la participación mediante un foro con las siguientes preguntas: ¿Qué son fuerzas conservativas y fuerzas no conservativas? Se muestra un video para activar los conocimientos previos y se presenta el logro de la sesión.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) Actividades - Videoconferencia - Video
Desarrollo	Los estudiantes mencionan algunas aplicaciones de la energía del MAS en la ingeniería. La docente presenta las diapositivas y desarrolla el tema de energía del MAS con la participación de los estudiantes mediante preguntas orientadoras e intervenciones guiadas. Seguidamente, organiza a los estudiantes en grupos de 6 integrantes y solicita que resuelvan los ejercicios presentados en la plataforma Canvas, brindando retroalimentación oportuna.	70 min	- Trabajos individuales - Talleres - Foros de participación Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en problemas Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual - Retroalimentación
Cierre	Se resuelve un ejercicio de la guía de actividades para aclarar algunas dudas. Luego, con la participación de los estudiantes, se establecen las conclusiones de la sesión y se realiza la metacognición mediante preguntas orientadas a reflexionar sobre lo aprendido. Finalmente, la docente propone dos ejercicios de la separata como tarea para ser presentados en la plataforma Canvas.	10 min	Materiales - Separatas de materiales - Separatas de resolución de problemas. - Presentación PowerPoint

Sesión 14: Discusión y conclusiones del proyecto de investigación

DATOS GENERALES

- Nombre completo del docente: Evel Elizabeth Lozano Meza
- Nombre del Curso: Cálculo aplicado a la Física 1
- Competencia general: Investigación para la Resolución de problemas
- Principio pedagógico: Aprendizaje colaborativo

Logro de la sesión: Al final de la sesión el estudiante redacta la discusión de los resultados y las conclusiones del proyecto de investigación para dar solución a una problemática de contexto real			
Indicadores:			
- Presenta la discusión y elabora las conclusiones del proyecto de investigación			
Fase	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales/Recursos
Inicio	La docente inicia la sesión con el saludo y bienvenida a los estudiantes. Luego solicita a los estudiantes participar en el foro, respondiendo a la pregunta: ¿En qué aspectos coinciden nuestros resultados con los estudios previos y en cuáles presentan diferencias? Seguidamente se presenta el logro de la sesión.	10 min	Plataforma - Aula virtual institucional (Canvas / EVA UTP) - Módulo de tarea Actividades - Videoconferencia - Trabajos grupales Pedagogía - Aprendizaje colaborativo - Aprendizaje basado en proyectos Tutorías - Orientaciones para el trabajo en el aula virtual - Retroalimentación Materiales - Separata del formato del proyecto de investigación - Presentación en PowerPoint - Artículos científicos
Desarrollo	La docente presenta diapositivas sobre la discusión y las conclusiones del proyecto de investigación, enfatizando que la discusión no repite los resultados, sino que los interpreta, respondiendo a interrogantes como: ¿Qué significan los resultados?, ¿Por qué ocurrieron? y ¿Cómo se comparan con la literatura? Posteriormente, se organiza a los estudiantes en grupos de seis integrantes para elaborar la discusión de sus resultados y formular las conclusiones de su proyecto de investigación. Para ello, se orienta el análisis a partir de preguntas guía: en la discusión, ¿qué indican los resultados y con qué antecedentes coinciden o difieren?; y en las conclusiones, se establece una respuesta directa a los objetivos de investigación.	70 min	
Cierre	Se realiza la revisión y discusión de algunas propuestas presentadas en la plataforma Canvas. La docente brinda retroalimentación y aclara dudas reforzando la comprensión de la discusión y conclusiones en su proyecto de investigación en ingeniería.	10 min	

Anexo F. Análisis de confiabilidad

Competencias científicas

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,925	28

Fuente: Elaboración propia

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
item1	92,0000	187,857	,537	,923
item2	91,8000	198,029	,238	,926
item3	92,4000	188,686	,523	,923
item4	92,2000	188,029	,440	,925
item5	92,6000	192,257	,406	,925
item6	92,7333	186,067	,609	,922
item7	92,9333	184,781	,638	,921
item8	92,7333	185,352	,589	,922
item9	92,7333	182,781	,738	,920
item10	92,7333	186,210	,603	,922
item11	93,0000	183,143	,784	,919
item12	92,9333	182,924	,583	,922
item13	92,7333	185,495	,689	,921
item14	92,8000	178,171	,760	,919
item15	93,0667	189,638	,534	,923
item16	93,3333	191,952	,405	,925
item17	93,6667	196,238	,277	,926
item18	93,0000	187,571	,548	,923
item19	92,4000	195,257	,470	,924
item20	92,5333	195,981	,334	,925
item21	92,6000	196,543	,360	,925
item22	92,6000	195,257	,546	,923
item23	92,9333	197,638	,481	,924
item24	92,9333	190,495	,463	,924
item25	92,8667	191,410	,591	,922
item26	92,4000	189,829	,675	,921
item27	92,4000	191,971	,674	,922
item28	92,5333	190,981	,688	,922

Fuente. Elaboración propia

Dimensión conocimiento científico

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,733	6

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
item1	18,9333	10,352	,474	,693
item2	18,7333	11,924	,381	,719
item3	19,3333	8,810	,810	,588
item4	19,1333	8,838	,602	,651
item5	19,5333	12,838	,103	,787
item6	19,6667	10,238	,498	,686

Dimensión Procesos cognitivos

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,946	8

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
item7	23,2667	37,781	,885	,933
item8	23,0667	39,067	,732	,943
item9	23,0667	38,495	,848	,936
item10	23,0667	38,924	,808	,938
item11	23,3333	39,952	,782	,940
item12	23,2667	35,638	,884	,933
item13	23,0667	40,495	,735	,943
Item14	23,1333	37,267	,780	,941

Dimensión Actitud**Resumen de procesamiento de casos**

	N	%
Casos Válido	15	100,0
Excluido ^a	0	,0
Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,801	8

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
item15	22,8000	12,029	,587	,766
item16	23,0667	10,638	,796	,725
item17	23,4000	12,971	,457	,787
item18	22,7333	11,924	,512	,782
item19	22,1333	14,124	,433	,790
Item20	22,2667	14,210	,298	,808
item21	22,3333	13,810	,461	,786
item22	22,3333	13,667	,649	,770

Dimensión conocimiento en contextos cotidianos

Resumen de procesamiento de casos

	N	%
Casos Válido	15	100,0
Excluido ^a	0	,0
Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,835	6

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
item23	17,5333	8,267	,324	,853
item24	17,5333	5,695	,585	,830
item25	17,4667	6,838	,510	,829
item26	17,0000	5,857	,839	,758
item27	17,0000	6,429	,807	,774
item28	17,1333	6,552	,697	,792