

Pensamiento crítico en la educación virtual: Perspectiva del estudiante de ingeniería

Critical thinking in virtual education: Engineering student perspective

GRÁNDEZ VENTURA, Lucy M.¹COTOHUANCA CRUZ, Sujeidy M.²VELÁSQUEZ BOZA, Yasser C.³VALENCIA TORRES, Violeta A.⁴SARAVIA RAMOS, Yenny J.⁵ACOSTA VILLAVICENCIO, Blanca A.⁶

Resumen

El objetivo fue determinar el impacto que tiene la educación virtual (E-Vir) en el pensamiento crítico (P-Crit) de estudiantes de ingeniería, considerando dimensiones pedagógica, tecnológica y social. Con enfoque cuantitativo y una muestra de 266 estudiantes, se halló una correlación positiva significativa: mejoras pedagógicas, tecnológicas y sociales incrementan el pensamiento crítico en 1.691, 2.237 y 1.564 unidades, respectivamente. Se recomienda aplicar metodologías activas, tecnologías avanzadas y entornos colaborativos para fortalecer el aprendizaje virtual.

Palabras clave: educación virtual, pensamiento crítico, tecnología educativa

Abstract

The objective was to determine the impact of virtual education (E-Vir) on the critical thinking (P-Crit) of engineering students, considering pedagogical, technological, and social dimensions. Using a quantitative approach and a sample of 266 students, a significant positive correlation was found: pedagogical, technological, and social improvements increase critical thinking by 1.691, 2.237, and 1.564 units, respectively. It is recommended to implement active methodologies, advanced technologies, and collaborative environments to strengthen virtual learning.

Key words: virtual education, critical thinking, educational technology

1. Introducción

La educación virtual (E-Vir) ha cobrado especial relevancia en los últimos años, transformando de manera sustancial las dinámicas de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Este tipo de modalidad ha permitido garantizar la continuidad educativa en contextos adversos, como la pandemia, y ha facilitado la expansión del acceso al conocimiento mediante el uso de recursos digitales. Sin embargo, a pesar de sus ventajas, la implementación de la E-Vir también ha puesto en evidencia múltiples limitaciones que afectan la calidad del proceso formativo. A escala

¹ Docente universitario. Universidad Privada San Juan Bautista. Perú. lucy.grandez@upsjb.edu.pe. orcid.org/0000-0002-9659-9462.

² Docente universitario. Universidad Privada San Juan Bautista. Perú. sujeidy.cotohuanca@upsjb.edu.pe. orcid.org/0000-0002-7350-5670

³ Docente universitario. Universidad Privada San Juan Bautista. Perú. yasser.velasquez@upsjb.edu.pe. orcid.org/0009-0006-6541-2147

⁴ Docente universitario. Universidad Nacional de Cañete. Perú. vvalencia@undc.edu.pe. orcid.org/0000-0001-6189-3429

⁵ Docente universitario. Universidad Privada San Juan Bautista. Perú. yenny.saravia@upsjb.edu.pe. orcid.org/0009-0002-6331-3111

⁶ Docente universitario. Universidad Privada San Juan Bautista. Perú. blanca.acosta@upsjb.edu.pe. orcid.org/0009-0009-4149-1903

mundial, las limitaciones en conectividad, el acceso desigual a dispositivos tecnológicos y las disparidades de tipo cultural y socioeconómico afectan de manera directa el proceso educativo de los estudiantes, influyendo negativamente en su experiencia formativa. A ello se suman factores como la falta de interacción social, la acumulación de actividades académicas, la exigencia constante del entorno educativo y la diversidad de plataformas digitales, los cuales representan desafíos importantes para el desarrollo de habilidades cognitivas complejas como el pensamiento crítico (P-Crit) (Ministerio de Educación de Chile, 2020; UNESCO, 2023; CEPLAN, 2023; Defensoría del Pueblo, 2019).

En este marco, los estudiantes de ingeniería enfrentan un contexto exigente que requiere no solo adquirir conocimientos técnicos, sino también desarrollar competencias transversales que les permitan resolver problemas, analizar situaciones complejas y tomar decisiones fundamentadas. El P-Crit, en este sentido, se vuelve una competencia esencial para su formación integral, ya que promueve la capacidad de cuestionar, argumentar, inferir, evaluar evidencias y participar activamente en una sociedad en constante transformación.

Frente a esta problemática, el presente estudio tuvo como objetivo determinar el impacto de la E-Vir en el desarrollo del P-Crit en estudiantes de ingeniería. Este propósito responde a la necesidad de comprender cómo los componentes pedagógicos, tecnológicos y sociales de la E-Vir inciden en el fortalecimiento o debilitamiento de esta competencia clave. La investigación se justifica en tanto busca generar evidencia que sirva como base para diseñar estrategias pedagógicas más efectivas, inclusivas y pertinentes en entornos digitales.

El interés por investigar el P-Crit en contextos educativos ha sido abordado por diversos autores en América Latina. Gutiérrez et al., (2023) analizaron el desarrollo del pensamiento crítico en docentes mediante géneros discursivos orales, considerando dimensiones ontológicas, ético-políticas y epistemológicas, y destacaron cómo la educación remota influye en estos procesos. Por su parte, Bargiela et al., (2022) se enfocaron en la manera en que los formadores de maestros conceptualizan el P-Crit, como la capacidad para inferir y valorar información, junto con actitudes como la disposición al pensamiento abierto. Guerrero (2022), desde una perspectiva didáctica, abordó la relevancia del desarrollo de habilidades de comprensión lectora y producción escrita en el nivel universitario, proponiendo estrategias para fortalecer el P-Crit a través de estas prácticas académicas. Cárdenas et al., (2022) centraron su atención en los factores que incidieron en la E-Vir durante la pandemia, subrayando la necesidad de mejorar la conectividad y capacitar a los docentes en el uso de herramientas digitales. Finalmente, Castro y Moreno (2021) evaluaron el desempeño docente en entornos virtuales, identificando dificultades asociadas al uso de tecnologías y a la integración de las TIC en la práctica pedagógica.

2. Revisión de literatura

El constructivismo y el conectivismo son enfoques teóricos fundamentales que permiten comprender cómo los estudiantes construyen conocimiento en entornos digitales e interactivos. El primero, impulsado por los aportes de Piaget (1972), Vygotsky (1995) y más recientemente Benítez-Vargas (2023), subraya la importancia del aprendizaje colaborativo y la interacción social. Por su parte, el conectivismo, propuesto por Siemens (2007), Downes (2012) y Torres et al., (2022), se enfoca en la generación de conocimiento a través de conexiones en redes digitales. Complementando estos enfoques, la teoría del aprendizaje social desarrollada por Bandura (1993) y extendida por Vergara (2023) destaca la influencia del modelado y la interacción con otros; por su parte, la teoría de la cognición distribuida sostiene que el saber no reside únicamente en el individuo, sino que se extiende a través del uso de herramientas y contextos externos (Roselli, 2016; Sosa, 2018).

En el contexto actual, la E-Vir se ha consolidado como una modalidad esencial en el ámbito educativo, no solo para la transmisión de contenidos, sino también para la creación de programas, cursos y materiales diseñados para ambientes digitales. Este proceso ha sido estudiado por autores como Urban (2023), Sinha (2023), Petersen et al., (2023), Jong (2023) y Blackmon y Major (2023), quienes coinciden en que la virtualidad educativa requiere estrategias pedagógicas innovadoras adaptadas al entorno digital.

En la literatura revisada, la E-Vir se estructura a partir de tres ejes clave. El primero está relacionado con lo tecnológico, el acceso a dispositivos, la conectividad y la incorporación de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y la realidad virtual (Obando, 2022; Alfonzo, 2021; Rodríguez, 2022). El segundo se refiere a los enfoques pedagógicos sustentados en teorías como el constructivismo y el conectivismo, así como a metodologías interactivas y centradas en el estudiante (Corrales & Barragán, 2021; Aparicio-Gómez & Ostos-Ortiz, 2021; Harguindéguy & Núñez, 2023; Czerwonogora, 2022). Finalmente, el tercero pone énfasis en la interacción social en entornos virtuales, el trabajo

colaborativo y la construcción de comunidades académicas que promueven la participación equitativa (Ramírez-Montoya et al., 2022; Gómez-Arteta & Escobar-Mamani, 2021; Castañeda, 2021).

El P-Crit, por otro lado, se entiende como un proceso cognitivo y metacognitivo que permite analizar, interpretar y evaluar información de forma objetiva, razonada y profunda. Esta capacidad se basa en la disposición a cuestionar argumentos, identificar sesgos, cambiar de opinión ante nueva evidencia y emitir juicios fundamentados. Investigaciones recientes han destacado la relevancia de estas habilidades en distintos campos del conocimiento, desde la vida cotidiana hasta contextos científicos, éticos y políticos (Waruwu et al., 2023; Arviani et al., 2023; Pedraja-Rejas & Rodríguez-Cisterna, 2023; Hamaoui, 2023; Lesková et al., 2023; Sánchez-Miranda et al., 2023).

Este pensamiento se articula en tres dimensiones esenciales: habilidades analíticas, de síntesis y de comunicación crítica. Las habilidades analíticas permiten descomponer información compleja, identificar patrones y valorar argumentos con objetividad (Soares et al., 2022; Polo, 2022; Gómez, 2021). Las de síntesis implican integrar conocimientos diversos para generar nuevas ideas o enfoques argumentativos (Brenis-García et al., 2021; Aguilar et al., 2022; García, 2022; Ponte et al., 2021). Finalmente, las habilidades de comunicación crítica abarcan la formulación y expresión clara de argumentos, la comprensión de otras perspectivas y la respuesta reflexiva a cuestionamientos, aspectos trabajados por autores como Rodríguez (2022), Martínez (2021), Vega y González (2021), Lozano-Ramírez (2020) y Bellaguarda et al., (2020).

A partir de la fundamentación teórica, se formularon las siguientes hipótesis: La hipótesis general establece que E-Vir tiene un impacto en el desarrollo del P-Crit. De esta se derivan tres hipótesis específicas: la primera plantea que la dimensión pedagógica impacta en el P-Crit; la segunda sostiene que la dimensión tecnológica impacta en dicha habilidad; y la tercera indica que la dimensión social también impacta en el desarrollo del P-Crit en los estudiantes.

3. Metodología

Este estudio corresponde a una investigación de tipo básico, con diseño no experimental, de corte transversal, y enfoque cuantitativo. Su nivel es explicativo, pues busca determinar cómo la E-Vir impacta en el desarrollo del P-Crit en estudiantes de ingeniería. La población estuvo conformada por 853 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una universidad privada en Lima, Perú. Se aplicó un muestreo probabilístico por conveniencia, obteniéndose una muestra de 266 estudiantes, considerando un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %.

Para la recolección de datos (Figura 1) se utilizó un cuestionario, sometido a validación por juicio de 3 expertos en educación superior, tecnología educativa y metodología cuantitativa. Se determinó la fiabilidad del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose valores de 0.914 para la variable E-Vir y 0.889 para P-Crit, lo cual indica una alta consistencia interna. Complementariamente, el coeficiente de Guttman por mitades arrojó resultados de 0.878 y 0.745, respectivamente. El cuestionario incluyó 37 ítems distribuidos en dos bloques: la variable E-Vir se desagregó en tres dimensiones —pedagógica (6 ítems), tecnológica (7 ítems) y social (6 ítems)—, mientras que la variable P-Crit se abordó mediante tres dimensiones: habilidades analíticas, habilidades de síntesis y habilidades de comunicación crítica (6 ítems cada una). Los ítems fueron formulados en una escala tipo Likert de 5 puntos: (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) De acuerdo y (5) Totalmente de acuerdo. Los puntajes obtenidos fueron promediados por dimensión, generando así valores numéricos continuos entre 1 y 5, que fueron interpretados como indicadores del nivel percibido en cada variable, **donde 1 representa un nivel muy bajo y 5 un nivel muy alto.**

Previamente al análisis inferencial, se verificó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0.05$), que confirmó una distribución normal en las variables analizadas, habilitando el uso de técnicas paramétricas. El procesamiento se realizó con el software SPSS v25, aplicando análisis inferenciales.

Se utilizó regresión lineal simple para evaluar la hipótesis general y modelos independientes por dimensión para las hipótesis específicas, determinando el impacto de cada componente de la E-Vir sobre el desarrollo del P-Crit en los estudiantes. Se seleccionó este modelo debido a la naturaleza continua de las variables y al objetivo de estimar el impacto directo de la E-Vir sobre el desarrollo del P-Crit. Este modelo permite predecir el comportamiento de la variable dependiente (P-Crit) a partir del nivel de E-Vir, proporcionando además información sobre el grado de ajuste del modelo mediante el coeficiente de determinación R^2 .

Para la representación gráfica del modelo se utilizó una simulación de los niveles de educación virtual (valores 1 al 5 en escala Likert) con su correspondiente predicción en pensamiento crítico, a fin de visualizar la tendencia estimada

por la regresión. Esta visualización facilita la interpretación de la relación positiva entre ambas variables y respalda gráficamente los resultados estadísticos obtenidos.

Figura 1
El cuestionario

EDUCACIÓN VIRTUAL	PENSAMIENTO CRÍTICO
DIMENSIÓN 1: Pedagógica	DIMENSIÓN 1: Habilidades analíticas
1. ¿Considera que los cursos en línea se adaptan a distintos estilos de aprendizaje?	1. ¿Siente que puede identificar suposiciones en debates académicos en línea?
2. ¿Considera que las instrucciones y actividades virtuales son claras y sencillas?	2. ¿Evalúa su habilidad para reconocer sesgos en fuentes de información online?
3. ¿Crees que las evaluaciones en línea reflejan tus conocimientos adquiridos?	3. ¿Se siente seguro evaluando la calidad de fuentes para trabajos académicos?
4. ¿Evalúas la frecuencia y relevancia de la retroalimentación de los profesores?	4. ¿Evalúa su habilidad para distinguir información basada en evidencia en línea?
5. ¿Los cursos en línea le permiten aprender a su ritmo?	5. ¿Cree que puede identificar patrones y tendencias en datos en línea?
6. ¿Evalúa la disponibilidad de recursos personalizados que se ajustan a sus necesidades?	6. ¿Se siente hábil para analizar relaciones causales en eventos online?
DIMENSIÓN 2: Tecnológica	DIMENSIÓN 2: Habilidades de síntesis
7. ¿Puede conseguir fácilmente un dispositivo para actividades educativas en línea?	7. ¿Siente que puede integrar ideas de diversas fuentes en ensayos online?
8. ¿La conexión a Internet es confiable para escuchar clases y manejar recursos online?	8. ¿Se siente confiado al combinar teorías en discusiones académicas en línea?
9. ¿Se siente cómodo usando plataformas como Moodle, Blackboard o Google Classroom?	9. ¿Cree que puede desarrollar ideas nuevas que contribuyan a discusiones académicas online?
10. ¿Cree que estas plataformas facilitan la interacción con profesores y compañeros?	10. ¿Evalúa su habilidad para identificar tendencias y usarlas en argumentos sólidos?
11. ¿Conoce el uso y manejo de plataformas que ayudan al aprendizaje virtual?	11. ¿Se siente capaz de construir argumentos sólidos usando diversas fuentes online?
12. ¿Usa a menudo herramientas como Google Docs o Zoom para colaborar académicamente?	12. ¿Se siente competente al encontrar conexiones para fortalecer argumentos críticos?
13. ¿Considera eficiente el uso de las herramientas online para mejorar interacciones virtuales?	
DIMENSIÓN 3: Social	DIMENSIÓN 3: Habilidades de comunicación crítica
14. ¿Considera que las plataformas facilitan la interacción y colaboración efectiva con los compañeros de clase?	13. ¿Se siente capaz de presentar argumentos claros en debates online?
15. ¿Considera útiles las actividades colaborativas para mejorar comprensión y compartir conocimientos?	14. ¿Cree que adecúa bien sus mensajes para diferentes audiencias virtuales?
16. ¿Cree que los cursos en línea fomentan una comunidad de aprendizaje?	15. ¿Responde críticas de forma reflexiva y respetuosa en línea?
17. ¿Se siente emocionalmente conectado con compañeros y profesores a pesar de ser modalidad virtual?	16. ¿Está dispuesto a discutir puntos contradictorios de manera respetuosa virtualmente?
18. ¿Considera que la accesibilidad online es efectiva para los estudiantes con distintos niveles de habilidades?	17. ¿Utiliza evidencias y argumentos sólidos en discusiones académicas en línea?
19. ¿Percibe la diversidad en discusiones online y siente que enriquece su experiencia?	18. ¿Evalúa su habilidad para persuadir con argumentos lógicos en línea?

Nota: Elaboración de los autores

4. Resultados y discusión

En la Tabla 1 se aprecia una correlación positiva fuerte entre la E-Vir y el pensamiento crítico P-Crit, con un coeficiente $R = 0.745$ y un coeficiente de determinación $R^2 = 0.555$, lo que indica que el 55.5 % de la variabilidad en el P-Crit puede explicarse por los niveles de E-Vir. El análisis de varianza ($F = 329.078$, $p < .001$) confirma la validez estadística del modelo, y el coeficiente de regresión ($B = 0.771$) muestra que por cada unidad adicional en E-Vir, el P-Crit aumenta en promedio 0.771 unidades. Esta relación se representa en la Figura 2, donde se observa una línea de tendencia ascendente que refuerza visualmente el impacto positivo de una experiencia virtual fortalecida sobre el desarrollo de competencias críticas en los estudiantes.

Tabla 1
Prueba de hipótesis general

Valor	R	R2	F (Anova)	p	B (Coef.regresión)	Error estándar	t (valor t)	Constante
Pensamiento crítico → Educación virtual	0.745	0.555	329.078	<.001	0.771	0.042	18.141	12.534

Nota: SPSS V25

En la Tabla 2 se observa una correlación positiva moderada entre la dimensión pedagógica y el P-Crit, con un coeficiente $R = 0.584$ y un $R^2 = 0.341$. Esto indica que el 34.1 % de la variabilidad en el pensamiento crítico puede explicarse por esta dimensión. El modelo resulta significativo ($F = 136.346$, $p < .001$), y el coeficiente de regresión ($B = 1.691$) muestra que, por cada unidad adicional en la percepción pedagógica, el P-Crit aumenta en promedio 1.691

unidades. La Figura 3 representa esta tendencia, donde se evidencia cómo el fortalecimiento del componente pedagógico en entornos virtuales contribuye directamente al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

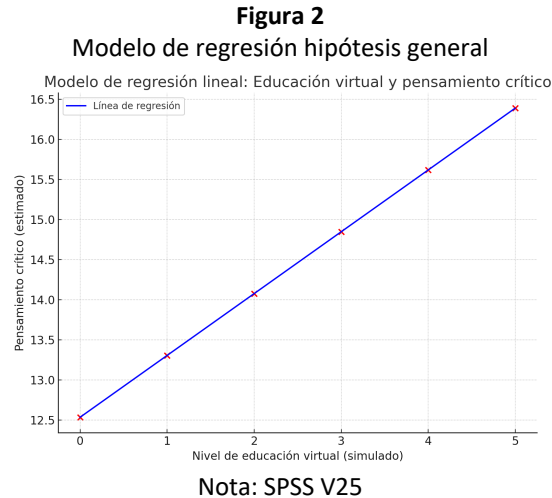
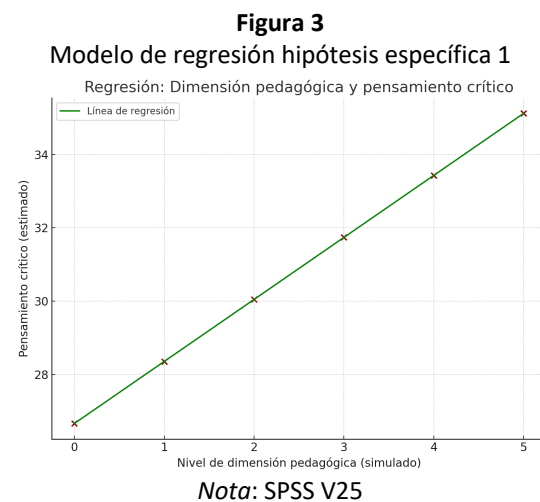


Tabla 2
Prueba de hipótesis específica 1

Valor	R	R2	F (Anova)	p	B (Coef.regresión)	Error estándar	t (valor t)	Constante
Pensamiento crítico → Dimensión pedagógica	0.584	0.341	136.346	<.001	1.691	0.145	11.677	26.667

Nota: SPSS V25



La Tabla 3 presenta una correlación positiva moderadamente alta entre la dimensión tecnológica y el P-Crit, con $R = 0.650$ y $R^2 = 0.422$, lo que implica que el 42.2 % de la variación en el P-Crit puede atribuirse a esta dimensión. El modelo es significativo ($F = 192.739$, $p < .001$) y muestra un coeficiente de regresión de $B = 2.237$. Esto indica que por cada incremento en el nivel percibido de tecnología educativa, el P-Crit se incrementa en promedio 2.237 unidades. En la Figura 4 se observa esta tendencia ascendente, evidenciando que la disponibilidad y el uso de herramientas tecnológicas influyen significativamente en el desarrollo de habilidades críticas.

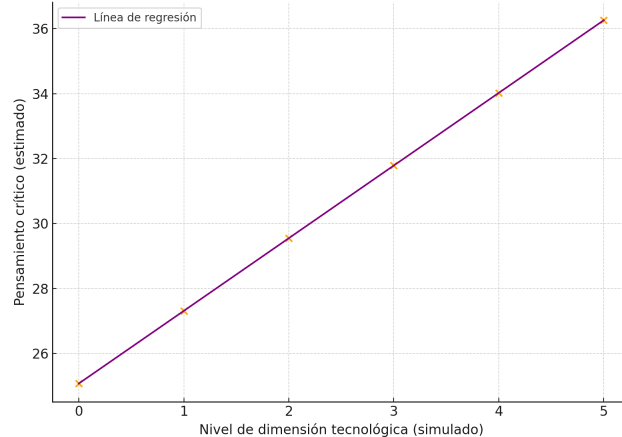
Tabla 3
Prueba de hipótesis específica 2

Valor	R	R2	F (Anova)	p	B (Coef.regresión)	Error estándar	t (valor t)	Constante
Pensamiento crítico → Dimensión tecnológica	0.650	0.422	192.739	<.001	2.237	0.161	13.883	25.075

Nota: SPSS V25

Figura 4**Modelo de regresión hipótesis específica 2**

Regresión: Dimensión tecnológica y pensamiento crítico



Nota: SPSS V25

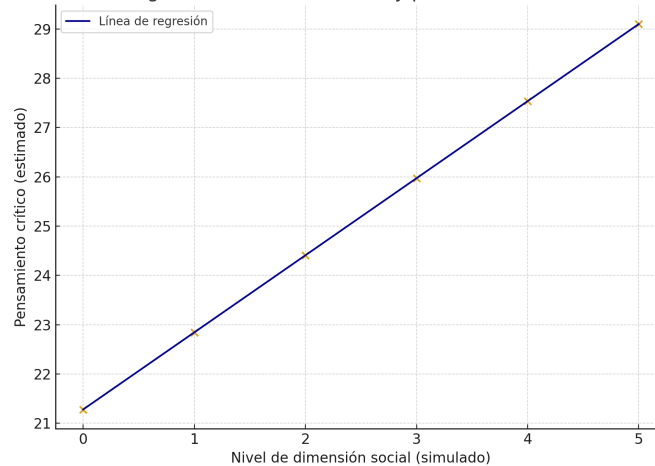
Tabla 4**Prueba de hipótesis específica 3**

Valor	R	R2	F (Anova)	p	B (Coef.regresión)	Error estándar	t (valor t)	Constante
Pensamiento crítico → Dimensión social	0.718	0.516	281.3	<.001	1.564	0.093	16.772	21.28

Nota: SPSS V25

Figura 5**Modelo de regresión hipótesis específica 3**

Regresión: Dimensión social y pensamiento crítico



Nota: SPSS V25

La Tabla 4 revela una correlación positiva alta entre la dimensión social y el P-Crit, con $R = 0.718$ y $R^2 = 0.516$, lo que indica que el 51.6 % de la variación en el P-Crit se explica por esta dimensión. El modelo presenta significancia estadística ($F = 281.300$, $p < .001$) y un coeficiente de regresión $B = 1.564$, lo que significa que un incremento en la dimensión social se traduce en un aumento promedio de 1.564 unidades en el pensamiento crítico. La Figura 5 representa esta relación positiva, evidenciando cómo los entornos colaborativos y la interacción social fortalecen significativamente las competencias críticas en contextos virtuales.

4.1. Discusión

Los resultados del estudio confirman que la E-Vir tiene un impacto significativo y positivo en el desarrollo del P-Crit en estudiantes de ingeniería. Esta afirmación se respalda en una correlación fuerte ($R = 0.745$) y un coeficiente de determinación ($R^2 = 0.555$), lo que indica que más de la mitad de la variabilidad del P-Crit puede ser explicada por los niveles percibidos de E-Vir. Este hallazgo coincide con lo planteado por Obando (2022), Alfonzo (2021) y Ramírez-Montoya et al., (2022) quienes destacan que el acceso a tecnologías adecuadas, un diseño pedagógico pertinente y la interacción social digital son factores clave para generar aprendizajes significativos. Asimismo, los datos obtenidos validan empíricamente el modelo teórico adoptado, basado en el constructivismo, el conectivismo, el aprendizaje social y la cognición distribuida. Según estos enfoques (Siemens, 2007; Bandura, 1993; Roselli, 2016), el conocimiento se construye activamente mediante experiencias digitales, trabajo colaborativo y uso de herramientas que favorecen la reflexión crítica.

Respecto a las dimensiones analizadas, la dimensión pedagógica mostró una influencia significativa ($B = 1.691$), reafirmando la importancia de metodologías activas e interactivas en el desarrollo del P-Crit. Esto concuerda con lo argumentado por Bargiela et al., (2022) y Cárdenas et al., (2022), quienes resaltan que las estrategias centradas en el estudiante son fundamentales para fomentar habilidades de análisis, inferencia y argumentación.

Por su parte, la dimensión tecnológica registró el mayor coeficiente de impacto ($B = 2.237$), lo que evidencia que la infraestructura digital y el acceso a recursos especializados desempeñan un rol central en el desarrollo del P-Crit, incluso por encima del componente pedagógico. Aunque inicialmente se advertían brechas tecnológicas como limitantes, los resultados indican que, una vez superadas, la tecnología se convierte en un motor clave para el pensamiento complejo. Esto coincide con Alfonzo (2021), quien subraya el valor de los entornos de simulación y el software técnico en carreras como ingeniería.

La dimensión social también presentó una influencia considerable ($B = 1.564$), lo que respalda empíricamente los planteamientos de Castro y Moreno (2021) y Ramírez-Montoya et al., (2022) quienes destacan que la interacción en entornos virtuales es crucial para la construcción colectiva del conocimiento. Sin embargo, al tener un coeficiente menor que la dimensión tecnológica, se sugiere que aún persisten desafíos para generar experiencias sociales virtuales que propicien una colaboración sostenida y significativa.

4.2. Limitaciones

No se incluyeron de manera explícita variables contextuales como el nivel socioeconómico, la conectividad a internet o el acceso a dispositivos tecnológicos. Aunque algunos ítems de la dimensión tecnológica abordan indirectamente estos aspectos, no fueron tratados como categorías analíticas independientes, lo cual restringe la profundidad del análisis sobre cómo dichas condiciones estructurales podrían haber influido en las percepciones de los estudiantes.

Asimismo, la investigación se basó exclusivamente en un enfoque cuantitativo, lo que si bien permitió establecer relaciones estadísticas sólidas, limitó la posibilidad de explorar en mayor profundidad las experiencias individuales de los participantes. El uso de un enfoque mixto habría permitido complementar los datos numéricos con narrativas que enriquecieran la comprensión del fenómeno estudiado.

5. Conclusiones

Los resultados confirman que la E-Vir tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en el desarrollo del P-Crit en estudiantes de ingeniería. La relación entre ambas variables se encuentra respaldada por los valores obtenidos en el análisis estadístico, evidenciando que mayores niveles de E-Vir percibida se asocian con un mayor desarrollo de habilidades críticas.

Entre las dimensiones evaluadas, pedagógica, tecnológica y social; se relacionan de manera significativa con el desarrollo del pensamiento crítico. Este resultado confirma que dicha habilidad no se forma a partir de un solo factor, sino que responde a una combinación de elementos interdependientes. En otras palabras, el pensamiento crítico se construye en entornos virtuales como resultado de una dinámica multifactorial, en la que intervienen simultáneamente la calidad de las estrategias pedagógicas, la disponibilidad tecnológica y el nivel de interacción social promovido en la experiencia educativa.

El enfoque metodológico empleado también permitió diferenciar este estudio respecto a otros trabajos previos, al abordar el fenómeno desde una perspectiva cuantitativa, aplicada directamente a estudiantes, y considerando simultáneamente los tres componentes estructurales de la E-Vir. Si bien no se incluyeron variables contextuales como factores independientes, algunas condiciones fueron consideradas en los ítems del instrumento, lo cual fue reconocido durante la discusión como una posible línea de análisis para investigaciones posteriores.

5.1. Recomendaciones

Se recomienda la aplicación de métodos mixtos para lograr una comprensión más integral del impacto de la E-Vir en el desarrollo del P-Crit, particularmente en estudiantes de ingeniería. La combinación de encuestas cuantitativas con evaluaciones prácticas, entrevistas y estudios de caso permitiría captar tanto el rendimiento como las percepciones individuales de los estudiantes sobre sus experiencias en entornos virtuales. Esta aproximación es valiosa en ingeniería, donde el P-Crit se vincula estrechamente con la capacidad de resolver problemas técnicos complejos, interpretar datos y tomar decisiones fundamentadas.

Entre los desafíos pendientes que deben ser explorados se encuentran la gestión del tiempo, la sobrecarga de tareas, la fatiga digital y la falta de interacción cara a cara, elementos que inciden directamente en la motivación, el compromiso y la disposición crítica del estudiante de ingeniería. En este sentido, se sugiere formular nuevas hipótesis que consideren la posible sinergia entre las dimensiones pedagógica, tecnológica y social, con el fin de maximizar el desarrollo del P-Crit en esta población específica.

Finalmente, se recomienda investigar el rol emergente de la inteligencia artificial y otras tecnologías educativas avanzadas en la personalización del aprendizaje virtual. Su adecuada integración podría ofrecer soluciones adaptativas que respondan a los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, optimizando su desarrollo crítico y su desempeño académico.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, L., Alvarado, M., & Acosta, A. (2022). Estudiantes del bachillerato tecnológico y las TIC durante la pandemia por COVID-19. *Transdigital*, 3(5), 91–121. <https://doi.org/10.56162/TRANSDIGITAL99>
- Alfonzo, A. (2021). Tecnología y Educación: Aliadas Formadoras en el Nuevo Milenio. *Revista Scientific*, 6(20), 261–274. <https://doi.org/10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2021.6.20.14.261-274>
- Aparicio-Gómez, O., & Ostos-Ortiz, O. (2021). Pedagogías emergentes en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 1(1), 11–36. <https://doi.org/10.51660/RIPIE.V1I1.25>
- Arviani, F. P., Wahyudin, D., & Dewi, L. (2023). Role of Teaching Strategies in Promoting Students' Higher Order Thinking Skills and Critical Thinking Dispositions. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(9), 332–349. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.9.19>
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117–148. https://doi.org/10.1207/S15326985EP2802_3
- Bargiela, I. M., Anaya, P. B., & Puig, B. (2022). Enseñanza del pensamiento crítico entendida por un grupo de formadores de maestros/as. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11, 1–11. <https://doi.org/10.37467/REHUMAN.V11.3927>
- Bellaguarda, M., Knihs, N., Canever, B., Tholl, A., Alvarez, A., & Teixeira, G. da C. (2020). Simulação realística como ferramenta de ensino na comunicação de situação crítica em cuidados paliativos. *Escola Anna Nery*, 24(3), 12–33. <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2019-0271>
- Benítez-Vargas, B. (2023). El Constructivismo. *Con-Ciencia*, 10(19), 65–66. <https://www.mendeley.com/catalogue/c3b3fc17-de9a-32fe-bce4-d57aff98a248/>
- Blackmon, S., & Major, C. H. (2023). Inclusion or infringement? A systematic research review of students' perspectives on student privacy in technology-enhanced, hybrid and online courses. *British Journal of Educational Technology*, 54(6), 1542–1565. <https://doi.org/10.1111/bjet.13362>
- Brenis-García, A., Alcas-Zapata, N., & Maldonado-Alegre, F. (2021). El desarrollo de competencias digitales en docentes universitarios frente al auge de la educación virtual. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(4), 111–121. <https://doi.org/10.33386/593DP.2021.4.651>

- Cárdenas, F., Hernández-Hernández, B., Palacios, R., & Hernández, G. (2022). Análisis del desempeño docente en entornos virtuales en tiempos de pandemia. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de La Escuela Superior de Huejutla*, 10(20), 20–36. <https://doi.org/10.29057/ESH.V10I20.8954>
- Castañeda, L. (2021). Trazabilidad de los discursos sobre tecnología educativa: los caminos de la influencia. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 1–8. <https://doi.org/10.6018/RIITE.480011>
- Castro, G., & Moreno, J. (2021). El docente y su desempeño en la educación virtual. *Polo Del Conocimiento*, 56(3), 996–1005. <https://www.mendeley.com/catalogue/01a21230-73ad-3213-811a-0a4191bbdf1c/>
- Ceplan. (2023). Pronósticos y escenarios: Educación en el Perú al 2030. La aplicación del modelo International Futures. www.ceplan.gob.pe
- Corrales, A., & Barragan, E. (2021). Aplicación de conocimientos docentes en contenido curricular, pedagogía y tecnología a través de herramientas audiovisuales. *Revista Educación*, 33–65. <https://doi.org/10.15517/REVEDU.V45I1.43469>
- Czerwonogora, A. (2022). Sobre teorías de tecnología y de pedagogía digital: un diálogo crítico. *Tecnología & Sociedad*, 1(11), 33–56. <https://doi.org/10.46553/TYS.11.2022.P33-56>
- Defensoría del Pueblo. (2019). El desarrollo de la educación inclusiva.
- Downes, S. (2012). *Connectivism and Connective Knowledge Essays on meaning and learning networks*.
- García, C. (2022). Básicas Las habilidades del pensamiento y los hábitos de estudio de estudiantes normalistas. *South Florida Journal of Development*, 3(5), 6192–6202. <https://doi.org/10.46932/SFJDV3N5-054>
- Gómez, S. (2021). Relato sobre estrategias de enseñanza para desarrollar habilidades de pensamiento y educar en valores. *Revista de La Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 133–142. <https://doi.org/10.47499/REVISTAACCB.V1I33.239>
- Gómez-Arteta, I., & Escobar-Mamani, F. (2021). Educación virtual en tiempos de pandemia: Incremento de la desigualdad social en el Perú. *Chakiñan: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 15, 152–165. <https://doi.org/10.37135/CHK.002.15.10>
- Guerrero, D. (2022). La importancia e impacto de la lectura, redacción y pensamiento crítico en la educación superior. *Zona Próxima*, 25, 128–135. <https://doi.org/10.14482/ZP.24.8727>
- Gutiérrez-Ríos, M. Y., Jiménez-Ibáñez, J., Rincón, M. H., Pérez, R. M. O., Chicué, V. B., Campos, R. L. A., Morales, É. M. M., Morales, P. P., Rodríguez-Lozano, M. N., Umaña-Serrato, J. P., Cedeño, G. N. L., Chamorro-Pinchao, C. X., Aparicio-Franco, A. M., Ruggeri, A. M. de L., & Riquetti, J. S. (2023). Desafíos del pensamiento crítico en la educación remota de emergencia. *Desafíos Del Pensamiento Crítico En La Educación Remota de Emergencia*, 12–27. <https://doi.org/10.19052/978-628-7510-81-4>
- Hamaoui, K. G. (2023). Integrating Critical Thinking Into Instruction, Assignments, and Discussions Improves Students' Critical Analysis and Evaluation Skills in an Online Course. *Teaching of Psychology*, 50(4), 363–369. <https://doi.org/10.1177/00986283211047171>
- Harguindéguy, J., & Núñez, J. R. (2023). Nuevas tecnologías y enseñanza de las políticas públicas: diez propuestas pedagógicas. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*. <https://doi.org/10.24965/GAPP.11134>
- Jong, M. S. (2023). Pedagogical adoption of SVVR in formal education: Design-based research on the development of teacher-facilitated tactics for supporting immersive and interactive virtual inquiry fieldwork-based learning. *Computers and Education*, 207. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104921>
- Lesková, A., Uličná, Z., Tkáčová, H., Leka, K., & Mateo, D. A. (2023). Challenges and Current Issues of Education in the Era of Digital and Technological Changes. *Journal of Education Culture and Society*, 14(2), 319–327. <https://doi.org/10.15503/jecs2023.2.319.327>
- Lozano-Ramírez, M. C. (2020). El aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 90–103. <https://doi.org/10.15366/TP2021.37.008>
- Martínez. (2021). Aprendizaje Cooperativo como Técnica de Conocimiento y Experiencia Socioeducativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), 1795–1805. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V5I2.383
- Ministerio de Educación de Chile. (2020). Paso a paso abramos las escuelas 2020-2021: Conclusiones y recomendaciones.
- Obando, M. (2022). Educación y tecnología: un análisis relacional sobre el aporte didáctico de las TIC. *Academia y Virtualidad*, 15(1), 183–198. <https://doi.org/10.18359/RAVI.5860>
- Pedraja-Rejas, L., & Rodríguez-Cisterna, C. (2023). Critical Thinking Skills and Teacher Leadership: Proposal with a Gender Perspective for Teacher Education[Habilidades del pensamiento crítico y liderazgo docente: propuesta con

- perspectiva de género para la formación inicial]. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(104), 1667–1684. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.104.17>
- Petersen, G. B., Stenberdt, V., Mayer, R. E., & Makransky, G. (2023). Collaborative generative learning activities in immersive virtual reality increase learning. *Computers and Education*, 207, 104931. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104931>
- Piaget, J. (1972). *Psicología de la inteligencia*.
- Polo, S. (2022). Neurodidáctica como estrategia pedagógica en el programa virtual - de doctorado en salud pública. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 2205–2220. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V6I5.3245
- Ponte, F., Benites, A., & García, H. (2021). El Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina. *Tecno Humanismo*, 1(8), 31–52. <https://doi.org/10.53673/TH.V1I8.41>
- Ramírez-Montoya, M. S., McGreal, R., & Agbu, J. (2022). Horizontes digitales complejos en el futuro de la educación 4.0: luces desde las recomendaciones de UNESCO. *RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia*, 25(2), 09–21. <https://doi.org/10.5944/RIED.25.2.33843>
- Rodríguez, A. (2022). Malas prácticas en la escritura científica. *Fides et Ratio*, 23(23), 38–45. <https://doi.org/10.55739/FER.V23I23.109>
- Rodríguez, J. (2022). Tecnología educativa y la educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 10566–10579. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V6I6.4149
- Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 1–21. <https://doi.org/10.20511/PYR2016.V4N1.90>
- Sánchez-Miranda, N. A., Pérez, B. N. G., Dávalos-Almeyda, M., & Cárdenas, M. F. U. (2023). Universities and critical thinking: a reflection in Latin America. *Encuentros (Maracaibo)*, 19, 71–82. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8270616>
- Siemens, G. (2007). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. 1–112.
- Sinha, E. (2023). ‘Co-creating’ experiential learning in the metaverse- extending the Kolb’s learning cycle and identifying potential challenges. *International Journal of Management Education*, 21(3), 120–145. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100875>
- Soares, L. F., Oliveira, E. H. de, Azevedo, A. M. L. G. de, & Béchade, M. J. S. (2022). Do ensinar e do aprender Direito por meio de metodologia ativa. *Research, Society and Development*, 11(12), 234–255. <https://doi.org/10.33448/RSD-V11I12.34640>
- Sosa, M. (2018). Modelo Pedagógico Autogestionario Para Desarrollar El Aprendizaje Colaborativo En Los Estudiantes Del V Ciclo De La Ciudad De Lambayeque. *Rev. Tzhoeco*, 10(4), 642–652. <https://www.mendeley.com/catalogue/4f173a30-cbf5-3836-8f5c-9659ab3fd9b4/>
- Torres, E., Pérez, N., Cardenas, K., & Cardenas, B. (2022). El Conectivismo, un nuevo paradigma para la educación. *South Florida Journal of Development*, 3(1), 361–379. <https://doi.org/10.46932/SFJDV3N1-028>
- Unesco. (2023). Los futuros que construimos: habilidades y competencias para los futuros de la educación y el trabajo. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386933>
- Urban, A. (2023). Interactive Artifacts and Stories: Design Considerations for an Object-Based Learning History Game. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(4), 1803–1813. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09653-x>
- Vega, M., & González, R. (2021). Estrategia didáctica para fortalecer las competencias de producción mediática desde la comunicación para el desarrollo. *Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 12(0), 211–241. https://doi.org/10.33010/IE_RIE_REDIECH.V12I0.1208
- Vergara, C. (2023). Bandura y la teoría del aprendizaje social. *Actualidad En Psicología*, 1–12. <https://www.mendeley.com/catalogue/d74063d6-ec17-3638-9a67-da4f6ca020f9/>
- Vygotsky, L. S. (1995). Pensamiento y lenguaje. <http://padresporlaeducacion.blogspot.com/>
- Waruwu, M., Dwikurnaningsih, Y., & Satyawati, S. T. (2023). Online-based activities to improve students’ critical thinking, problem solving, and communication. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 12(3), 1645–1653. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i3.24719>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional