

Intelligence quotient and meaningful learning in civil engineering students at a private university in Peru.

Ronald Floriano-Rodriguez¹; Luis Fernando Espejo-Chacón²; Roberto Valles-Celiz²; Pier Haroll Carmona-Fuentes³; Luis Enrique Meléndez-Calvo²; César Luis Peña-Cruzalegui²; Fiorella Stacy Meléndez-Calderón²

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, rflorianor2024@gmail.com

²Universidad César Vallejo, Perú, lespejoch@ucv.edu.pe, C25531@utp.edu.pe, lmelendezcalvo@gmail.com, defenselawyer999@gmail.com, stacy.mc.1997@gmail.com

³ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, pier.carmona@pucp.edu.pe

Abstract– The objective of this research was to analyze the relationship between IQ and meaningful learning in civil engineering students at a private university in Peru. A quantitative approach was adopted, with a non-experimental design, descriptive correlational scope, and cross-sectional nature. The sample consisted of 139 students, selected through intentional non-probabilistic sampling. The Wechsler Adult Intelligence Scale, fourth edition, was used to measure IQ, while meaningful learning was assessed using a Likert-type questionnaire validated by experts, considering the representational, conceptual, and propositional dimensions. Statistical analysis was performed using Spearman's Rho coefficient, revealing positive and statistically significant relationships between the variables studied. The results show a high correlation between overall IQ and meaningful learning, as well as relevant associations in the dimensions of verbal comprehension, perceptual reasoning, working memory, and processing speed. In conclusion, it is confirmed that cognitive abilities are linked to meaningful learning.

Keywords: *meaningful learning, cognitive abilities, IQ, higher education, civil engineering.*

Coeficiente intelectual y aprendizaje significativo en estudiantes de ingeniería civil de una universidad privada del Perú.

Ronald Floriano-Rodriguez¹; Luis Fernando Espejo-Chacón²; Roberto Valles-Celiz²; Pier Haroll Carmona-Fuentes³; Luis Enrique Meléndez-Calvo²; César Luis Peña-Cruzalegui²; Fiorella Stacy Meléndez-Calderón²

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, rflorianor2024@gmail.com

²Universidad César Vallejo, Perú, lespejoch@ucv.edu.pe, C25531@utp.edu.pe, lmelendezcalvo@gmail.com, defenselawyer999@gmail.com, stacy.mc.1997@gmail.com

³ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, pier.carmona@pucp.edu.pe

Resumen– El objetivo de la presente investigación fue analizar la relación entre el coeficiente intelectual y el aprendizaje significativo en estudiantes de ingeniería civil de una universidad privada del Perú. Se adoptó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de alcance descriptivo correlacional y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 139 estudiantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional. Para la medición del coeficiente intelectual se empleó la Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler, cuarta edición, mientras que el aprendizaje significativo se evaluó mediante un cuestionario tipo Likert validado por expertos, considerando las dimensiones representacional, conceptual y proposicional. El análisis estadístico se realizó utilizando el coeficiente Rho de Spearman, evidenciándose relaciones positivas y estadísticamente significativas entre las variables estudiadas. Los resultados muestran una correlación alta entre el coeficiente intelectual global y el aprendizaje significativo, así como asociaciones relevantes en las dimensiones de comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento. En conclusión, se confirma que las capacidades cognitivas se encuentran vinculadas al aprendizaje significativo.

Palabras clave-- aprendizaje significativo, capacidades cognitivas, coeficiente intelectual, educación superior, ingeniería civil.

I. INTRODUCCIÓN

En España, investigaciones recientes han identificado que estudiantes en programas de formación profesional presentan una considerable variabilidad en áreas cognitivas y coeficiente intelectual, con muchos promedios por debajo de la población de referencia, lo que plantea dificultades similares de adaptación y bajo rendimiento académico y limita la consolidación de aprendizajes significativos en contextos educativos exigentes [1]. En estudios universitarios recientes se evidencia que, además del coeficiente intelectual, los recursos cognitivos y emocionales condicionan el aprendizaje significativo, donde los estudiantes con mayores capacidades de autorregulación emocional logran comprender y organizar mejor los contenidos, mientras que la baja tolerancia a la frustración dificulta la construcción profunda de conocimientos y el logro académico [2].

En México, la educación superior enfrenta la problemática

de estudiantes con dificultades de adaptación y bajos resultados académicos, donde estas limitaciones se vinculan con el coeficiente intelectual y su relación con el aprendizaje significativo, condicionando la comprensión profunda, la integración de saberes y el rendimiento académico en entornos educativos cada vez más complejos [3]. En Chile, estudios recientes evidencian que la autorregulación del aprendizaje y las competencias cognitivas se asocian con el rendimiento académico universitario, donde estudiantes con bajos niveles de autorregulación presentan dificultades para comprender contenidos complejos, lo que restringe la construcción de aprendizajes significativos y la adaptación al exigente entorno de la educación superior [4].

La educación peruana se encuentra regulada por la Ley General de Educación N.º 28044, la cual establece los principios y lineamientos orientados a garantizar la calidad educativa mediante la formación docente, la investigación y la producción de materiales educativos pertinentes [5]. En este contexto, la incorporación de tecnologías emergentes y contenidos innovadores se proyecta como un factor clave para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. La transformación digital ha modificado significativamente la relación entre las instituciones educativas y los estudiantes, especialmente en carreras de ingeniería, donde el uso de herramientas tecnológicas e inteligencia artificial adquiere relevancia para potenciar el aprendizaje significativo y el desarrollo cognitivo [6], [7].

Uno de los principales intereses de los gestores educativos es asegurar el éxito académico, personal y profesional de los estudiantes universitarios. Evaluar si los estudiantes han desarrollado adecuadamente sus habilidades físicas, psicológicas, sociales e intelectuales resulta fundamental para la toma de decisiones estratégicas en las instituciones de educación superior [8], [9]. En ese sentido, conocer los niveles de capacidad intelectual permite identificar oportunidades de mejora e implementar programas específicos que fortalezcan dichas habilidades, donde la medición del coeficiente intelectual se convierte así en una herramienta relevante para analizar cómo la universidad influye en el desarrollo cognitivo y en la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes de ingeniería [10], [11].

No obstante, en la educación universitaria, particularmente en las carreras de ingeniería, persiste la dificultad de lograr aprendizajes verdaderamente significativos. En muchos casos, los procesos formativos se orientan hacia la memorización de contenidos, la resolución mecánica de ejercicios y la evaluación de resultados inmediatos, lo que limita la comprensión profunda y la aplicación contextualizada del conocimiento [12]. Esta problemática incide directamente en la formación profesional del ingeniero, quien requiere integrar teoría y práctica para resolver problemas complejos, lo que evidencia la necesidad de analizar los factores cognitivos que influyen en la construcción del aprendizaje significativo en este nivel educativo [13].

Desde una perspectiva cognitiva, el aprendizaje significativo implica que el estudiante relacione activamente los nuevos conocimientos con sus saberes previos, reorganizando sus estructuras mentales para otorgar sentido y funcionalidad a la información adquirida. En este proceso intervienen capacidades como la atención, la memoria, el razonamiento lógico y la comprensión, las cuales son esenciales en disciplinas de alta exigencia cognitiva como la ingeniería [14], [15], [16]. La heterogeneidad en el desarrollo de estas capacidades entre los estudiantes genera diferencias en la forma y profundidad con la que se asimilan los contenidos, lo que puede afectar el logro de aprendizajes duraderos y transferibles.

Las pruebas de inteligencia han sido ampliamente utilizadas en el ámbito universitario para medir la capacidad intelectual y predecir el rendimiento académico de los estudiantes [17]. Tradicionalmente, el coeficiente intelectual ha servido como un indicador del potencial cognitivo; sin embargo, basarse exclusivamente en este tipo de pruebas puede resultar limitado [18]. Investigaciones realizadas por la Universidad del Oeste de Canadá y el Museo de Ciencias de Londres señalan que la medición de la inteligencia mediante una sola prueba de CI es altamente sesgada y conceptualmente deficiente, ya que no contempla la complejidad del intelecto humano ni sus múltiples dimensiones cognitivas [10].

Diversos estudios evidencian que, en tareas que demandan habilidades intelectuales, los estudiantes con un coeficiente intelectual más alto suelen resolver problemas en menor tiempo y con menos pasos que aquellos con un CI inferior [19]. Asimismo, se ha comprobado que una mayor capacidad de memoria facilita el recuerdo y la recuperación rápida de la información, lo que influye directamente en el desempeño académico. Estas diferencias cognitivas pueden incidir en la forma en que los estudiantes integran nuevos conocimientos con saberes previos, aspecto fundamental para el logro de un aprendizaje significativo en las carreras de ingeniería [20].

El presente estudio tiene como finalidad analizar la relación entre el coeficiente intelectual y el aprendizaje significativo en estudiantes de ingeniería civil de una universidad privada del Perú, considerando características académicas y contextuales propias del proceso formativo universitario. Si bien el coeficiente intelectual ha sido

tradicionalmente abordado como un indicador del rendimiento cognitivo, resulta pertinente examinar su vinculación con el aprendizaje significativo, entendido como la capacidad del estudiante para integrar, comprender y aplicar los conocimientos adquiridos. Comprender cómo se relacionan estas variables permite aportar evidencia empírica relevante para el fortalecimiento de las estrategias pedagógicas, orientadas a optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y promover una formación académica más integral en el ámbito de la educación superior en ingeniería.

II. MARCO TEÓRICO

Coeficiente intelectual (CI)

El coeficiente intelectual interactúa con otras habilidades relevantes, como la inteligencia emocional, influyendo de manera significativa en el rendimiento académico y profesional. Un estudiante con un CI elevado, pero con un nivel promedio de inteligencia emocional, puede destacar académicamente, aunque con limitaciones en otros ámbitos. Además, factores socioeconómicos individuales e institucionales influyen en el desempeño académico. En contextos de desigualdad digital, los estudiantes con mayor CI podrían adaptarse con mayor facilidad a los desafíos tecnológicos, mitigando parcialmente las brechas existentes en la educación superior [10], [21], [22].

El coeficiente intelectual es un valor numérico que permite estimar la capacidad intelectual de una persona a partir de pruebas psicológicas estandarizadas. Este indicador se clasifica según la edad del evaluado y puede variar a lo largo del tiempo como resultado del desarrollo cognitivo [23]. En el ámbito universitario, el CI se utiliza para comprender diferencias individuales en el aprendizaje; sin embargo, debe interpretarse con cautela, ya que no representa una medida absoluta de la inteligencia ni garantiza por sí solo el logro de aprendizajes significativos [24], [7], [10].

Las pruebas de CI están diseñadas para evaluar habilidades como el razonamiento matemático, la comunicación verbal, la memoria y la percepción espacial. Estas capacidades están estrechamente vinculadas con la resolución de problemas y la comprensión conceptual, competencias esenciales en las carreras de Ingeniería. No obstante, estudios como el de Setiawan advierten que el uso exclusivo de cuestionarios puede introducir sesgos en la recolección de datos, por lo que se recomienda complementar los instrumentos para mejorar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en investigaciones educativas [24], [25]. La Escala de Inteligencia de Wechsler es una de las herramientas más utilizadas para la medición del CI, con versiones adaptadas a distintos rangos etarios, como la WPPSI, WISC y WAIS. La WAIS, en particular, evalúa la inteligencia general mediante escalas verbal y de rendimiento, basadas en la teoría bifactorial de Spearman. Estas pruebas permiten obtener una visión más estructurada del funcionamiento cognitivo. Su aplicación en estudiantes universitarios facilita el análisis del CI en relación con el aprendizaje significativo y el desempeño académico [26].

Existen otras pruebas de inteligencia que consideran múltiples tipos de capacidades, como la inteligencia lingüística, lógico-matemática, espacial, interpersonal e intrapersonal. En los últimos años, el uso de pruebas computarizadas ha incrementado, permitiendo evaluar de manera más dinámica la función cognitiva. El CI se interpreta comparando el rendimiento del individuo con el de su grupo etario, considerando un valor promedio de 100. No obstante, es fundamental reconocer que el CI constituye solo una dimensión de la inteligencia y debe analizarse en conjunto con otros factores educativos y cognitivos [27], [28].

En la Fig.1 vemos que la escala de inteligencia para adultos de Wechsler – Cuarta Edición (WAIS-IV) evalúa el coeficiente intelectual (CI) y el funcionamiento cognitivo general a través de un puntaje global de CI total (Full Scale IQ), obtenido a partir de cuatro dimensiones cognitivas principales. El índice de comprensión verbal valora el razonamiento basado en el lenguaje, la comprensión conceptual y el uso del conocimiento adquirido. El índice de razonamiento perceptivo mide las habilidades no verbales, el razonamiento visual-espacial y la organización perceptiva para la solución de problemas. Asimismo, el índice de memoria de trabajo evalúa la capacidad para retener y manipular información de forma inmediata, mientras que el índice de velocidad de procesamiento mide la rapidez y precisión en la ejecución de tareas cognitivas simples, permitiendo una evaluación integral de la inteligencia [29], [30].



Fig. 1. Coeficiente intelectual

Aprendizaje significativo (AS)

El aprendizaje significativo constituye uno de los enfoques más relevantes dentro de la pedagogía contemporánea, al centrarse en la comprensión profunda y duradera del conocimiento. De acuerdo con Ausubel, este tipo de aprendizaje ocurre cuando la nueva información se integra de manera sustantiva con los conocimientos previos del estudiante, permitiendo una asimilación consciente y no arbitraria. En este proceso, el estudiante deja de ser un receptor pasivo y se convierte en un sujeto activo que reorganiza su estructura cognitiva. Así, el aprendizaje

significativo supera la simple memorización y promueve la construcción de significados aplicables a distintos contextos educativos y sociales [31], [32], [33].

Desde una perspectiva actual, el aprendizaje significativo se evidencia en la capacidad del estudiante para utilizar lo aprendido en situaciones académicas y prácticas, donde se sostiene que este tipo de aprendizaje se refleja en la transferencia efectiva del conocimiento a contextos reales, lo que fortalece el desempeño académico y la resolución de problemas [34], [35]. En la misma línea, se destaca que el aprendizaje significativo favorece el desarrollo de competencias, ya que permite relacionar conceptos, analizar información y tomar decisiones fundamentadas y por ello, este enfoque resulta clave para responder a las demandas formativas de la educación actual [36], [37].

Una de las bases teóricas del aprendizaje significativo es la contraposición con el aprendizaje memorístico, cuando según Ausubel, la información se aprende de manera mecánica, sin conexión con saberes previos, su retención es limitada y su utilidad es mínima [38], [31]. En contraste, el aprendizaje significativo se caracteriza por la comprensión conceptual y la integración lógica del conocimiento, reforzándose esta idea al señalar que el aprendizaje adquiere mayor valor cuando el estudiante comprende el sentido de los contenidos y los vincula con experiencias previas, logrando así un aprendizaje funcional y duradero [39], [40].

Según la teoría del David Ausubel, el aprendizaje significativo se clasifica en tres tipos fundamentales: aprendizaje representacional, conceptual y proposicional. En la Fig.2 vemos que el aprendizaje representacional consiste en la asignación de significado a símbolos o palabras, al establecer una equivalencia entre el símbolo y su referente. El aprendizaje conceptual implica la formación y asimilación de conceptos, mediante la identificación de atributos comunes y su integración en la estructura cognitiva. Finalmente, el aprendizaje proposicional va más allá de las palabras aisladas, ya que supone la comprensión de ideas expresadas en proposiciones completas, las cuales adquieren significado al relacionarse de manera sustantiva y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante [31].

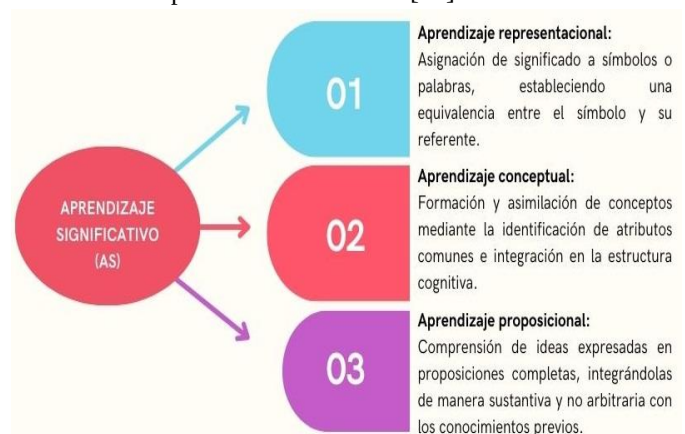


Fig.2. Aprendizaje significativo

III. METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca dentro del tipo básico, con un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo–correlacional y un diseño no experimental de corte transversal. Este enfoque permitió analizar la relación existente entre el coeficiente intelectual y el aprendizaje significativo en estudiantes de la carrera de ingeniería civil de una universidad privada del Perú. El diseño transversal posibilitó la recolección de información en un solo momento temporal, sin manipulación de variables, con la finalidad de describir y establecer asociaciones entre las variables de estudio en su contexto natural [41], [42].

La muestra estuvo conformada por 139 estudiantes universitarios de la carrera de ingeniería civil de una universidad privada, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Este tipo de muestreo se basó en la condición académica de los participantes, su pertenencia activa a la carrera profesional y su disposición voluntaria para participar en la investigación. La selección respondió a criterios de pertinencia y accesibilidad, garantizando que los sujetos de estudio contaran con las características necesarias para aportar información relevante respecto a las variables analizadas [43], [44].

Para la medición del coeficiente intelectual se utilizó la escala de inteligencia para adultos de Wechsler, cuarta edición (WAIS-IV), instrumento psicométrico estandarizado que evalúa el coeficiente intelectual total y el funcionamiento cognitivo general. La WAIS-IV está validada para personas de 16 a 90 años, lo que la hace pertinente para su aplicación en población universitaria. En el presente estudio, el instrumento fue adaptado al contexto peruano compuesta por 12 ítems, respetando los lineamientos técnicos y éticos para su aplicación en investigaciones académicas [29].

El aprendizaje significativo fue evaluado mediante una encuesta tipo Likert compuesta por 12 ítems, validada mediante el juicio de cinco expertos. El instrumento evaluó el aprendizaje significativo a través de sus dimensiones de aprendizaje representacional, conceptual y proposicional, asociadas a la construcción activa del conocimiento. La confiabilidad de la encuesta fue verificada mediante una prueba piloto, obteniéndose un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.856, lo que evidencia una adecuada consistencia interna y fiabilidad del instrumento aplicado. Los datos recolectados fueron tabulados en una hoja de cálculo y luego procesados utilizando el software estadístico SPSS versión 27. Dado que los datos no presentaron distribución normal, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman para realizar las pruebas de hipótesis y determinar la relación entre las variables de estudio [45].

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis de las respuestas de los cuestionarios.

TABLA I
GRADO DE CORRELACIÓN ENTRE EL
COEFICIENTE INTELECTUAL Y SUS DIMENSIONES
RESPECTO AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Criterio	Aprendizaje significativo (AS)		
	Coeficiente Rho de Spearman	N	Sig.
Coeficiente intelectual (CI)	0.872	139	0.000
Comprensión verbal	0.870	139	0.000
Razonamiento perceptivo	0.721	139	0.000
Memoria de trabajo	0.638	139	0.000
Velocidad de procesamiento	0.803	139	0.000

Nota. SPSS V. 27

En la Tabla I se presenta el grado de correlación entre el coeficiente intelectual y sus dimensiones respecto al aprendizaje significativo, utilizando el coeficiente Rho de Spearman. Los resultados evidencian correlaciones positivas y estadísticamente significativas en todos los criterios analizados (sig. = 0.000), con una muestra de 139 estudiantes. El coeficiente intelectual general muestra la correlación más alta con el aprendizaje significativo (0.872), seguido de la comprensión verbal (0.870) y la velocidad de procesamiento (0.803). Por su parte, el razonamiento perceptivo (0.721) y la memoria de trabajo (0.638) presentan correlaciones moderadas, aunque igualmente significativas, confirmando la asociación entre las capacidades cognitivas y el aprendizaje significativo.

La evidencia empírica demuestra que el coeficiente intelectual mantiene una relación altamente significativa con el aprendizaje significativo. El coeficiente Rho de Spearman de 0.872 indica una asociación fuerte, lo que sugiere que mayores niveles de capacidad intelectual se relacionan con una mejor integración de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva del estudiante. Este resultado respalda el planteamiento de que el aprendizaje significativo no depende únicamente de factores pedagógicos, sino también de las habilidades cognitivas que permiten comprender, organizar y aplicar la información. En el contexto universitario, especialmente en carreras de ingeniería, este hallazgo resalta la importancia de considerar el desarrollo intelectual como un componente clave para fortalecer procesos de enseñanza-aprendizaje profundos y duraderos.

La dimensión de comprensión verbal mostró una correlación elevada (0.870), lo que evidencia su papel fundamental en el aprendizaje significativo. Esta relación sugiere que la capacidad de entender conceptos, interpretar textos académicos y manejar el lenguaje técnico favorece la asimilación de nuevos contenidos. En disciplinas complejas, la comprensión verbal permite establecer relaciones entre conceptos previos y nuevos conocimientos, facilitando la construcción de significados. Por tanto, este resultado enfatiza la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas orientadas al desarrollo del lenguaje académico, la lectura comprensiva y la argumentación, dado que estas habilidades cognitivas influyen directamente en la calidad del aprendizaje y en la capacidad del estudiante para transferir lo aprendido a diferentes contextos.

El razonamiento perceptivo presentó una correlación significativa de 0.721, lo que indica una relación moderada-alta con el aprendizaje significativo. Esta dimensión está vinculada a la capacidad de analizar información visual, identificar patrones y resolver problemas no verbales, habilidades esenciales en el ámbito de la Ingeniería. Su asociación con el aprendizaje significativo sugiere que los estudiantes que poseen un mejor razonamiento perceptivo pueden integrar de manera más eficiente representaciones gráficas, esquemas y modelos conceptuales. No obstante, la menor magnitud del coeficiente respecto a otras dimensiones podría reflejar limitaciones en el uso de metodologías visuales o prácticas en el proceso educativo, lo que demanda una mayor incorporación de estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas y el aprendizaje activo.

Finalmente, las dimensiones de memoria de trabajo y velocidad de procesamiento evidenciaron correlaciones significativas de 0.638 y 0.803, respectivamente. La memoria de trabajo, aunque con el coeficiente más bajo, resulta relevante para mantener y manipular información durante el aprendizaje, lo que influye en la comprensión y resolución de tareas complejas. En contraste, la velocidad de procesamiento mostró una relación alta, indicando que la rapidez para procesar información facilita la integración de conocimientos nuevos. Estos resultados sugieren que, si bien todas las dimensiones cognitivas contribuyen al aprendizaje significativo, fortalecer la agilidad mental y la capacidad de gestión de información puede potenciar el desempeño académico y favorecer aprendizajes más profundos y funcionales.

V. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio permiten concluir que existe una relación positiva, alta y estadísticamente significativa entre el coeficiente intelectual y el aprendizaje significativo en estudiantes de ingeniería civil de una universidad privada del Perú. El coeficiente Rho de Spearman obtenido confirma que los estudiantes con mayores niveles de capacidad intelectual presentan una mejor integración, comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos. Este hallazgo evidencia que el aprendizaje significativo no se construye únicamente a partir

de estrategias didácticas, sino que está fuertemente condicionado por las capacidades cognitivas del estudiante, especialmente en contextos académicos de alta exigencia como las carreras de ingeniería.

De manera específica, se concluye que la comprensión verbal es la dimensión del coeficiente intelectual con mayor asociación al aprendizaje significativo. Esto demuestra que la capacidad para comprender el lenguaje académico, interpretar textos especializados y manejar conceptos técnicos resulta fundamental para la construcción de significados profundos y duraderos. En el ámbito de la ingeniería civil, donde la comprensión de teorías, normas y modelos conceptuales es constante, el desarrollo de habilidades verbales se convierte en un factor determinante para lograr aprendizajes funcionales. Por ello, fortalecer la lectura comprensiva y la comunicación académica debe ser una prioridad en la formación universitaria.

Asimismo, el razonamiento perceptivo, la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento muestran relaciones significativas con el aprendizaje significativo, aunque con distintos niveles de intensidad. Estos resultados permiten concluir que las habilidades para analizar información visual, retener y manipular datos, así como procesar información con rapidez, influyen directamente en la manera en que los estudiantes asimilan y aplican los contenidos. En particular, la velocidad de procesamiento destaca como un componente clave para responder eficientemente a las demandas académicas, mientras que la memoria de trabajo resulta esencial para enfrentar tareas complejas propias de la ingeniería.

Finalmente, se concluye que el coeficiente intelectual debe ser comprendido como un factor relevante, pero no exclusivo, en la promoción del aprendizaje significativo. Los hallazgos del estudio sugieren la necesidad de que las instituciones de educación superior implementen estrategias pedagógicas integrales que consideren el desarrollo cognitivo junto con aspectos emocionales, motivacionales y metodológicos. En este sentido, los resultados aportan evidencia empírica que respalda el diseño de programas académicos orientados a fortalecer las capacidades cognitivas de los estudiantes, con el propósito de optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y mejorar la formación profesional en ingeniería civil.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por la guía y el ánimo otorgados durante todo el proceso de elaboración de este trabajo. Del mismo modo, expresamos nuestro profundo reconocimiento al área de investigación de la Universidad Tecnológica del Perú por el respaldo constante proporcionado y por su firme compromiso con el fortalecimiento de la labor académica y científica.

REFERENCIAS

- [1] M. Madrid-Rísquez, V. Alcaraz-Rodríguez, P. Gómez-Rey y A. Muñoz-Llerena, "IQ variability and cognitive life skills: Insights from Spanish students in vocational physical activity and sports training," *Frontiers in Sports and Active Living*, vol. 7, p. 1554023, 2025. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1554023>
- [2] A. M. Ruiz-Ortega y M. P. Berrios-Martos, "The role of emotional intelligence and frustration intolerance in the academic performance of university students: A structural equation model," *Journal of Intelligence*, vol. 13, no. 8, p. 101, 2025. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13080101>
- [3] L. Habib Mireles, M. Zambrano Garza y N. G. Alfaro Cazares, "El impacto del coeficiente intelectual en el rendimiento académico de primer ingreso de estudiantes de ingeniería," *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 11, no. 3, art. 59, 2024. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticaayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/4178>
- [4] E. Campos, "El aprendizaje autorregulado de estudiantes universitarios de un programa de pedagogía chileno," *Revista Redipe*, vol. 14, no. 1, pp. 1–15, 2025. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2286>
- [5] C. Guadalupe, J. León, J. Rodríguez y S. Vargas, *Estado de la educación en el Perú: Análisis y perspectivas de la educación básica*, Lima, Perú: GRADE-FORGE, 2017. <https://www.grade.org.pe/forge/descargas/Estado%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20el%20Per%C3%BA.pdf>
- [6] L. Fan, K. Deng y F. Liu, "Educational impacts of generative artificial intelligence on learning and performance of engineering students in China," *Scientific Reports*, vol. 15, p. 26521, 2025. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-06930-w>
- [7] Y. Feng, L. Qiu y B. Sun, "A measurement framework of crowd intelligence," *International Journal of Crowd Science*, vol. 5, no. 1, pp. 81–91, 2021. <https://doi.org/10.1108/IJCS-09-2020-0015>
- [8] N. Nakisa y M. Ghasemzadeh Rahbardar, "Comparison of IQ, EI, sports performance, and psychological characteristics of young male soccer players in different playing positions," *Annals of Applied Sport Science*, vol. 9, no. 1, p. e910, 2021. <https://doi.org/10.29252/aassjournal.910>
- [9] S. Utomo y K. Komarudin, "The correlations between physical fitness, learning motivation, intellectual quotient and learning habits toward learning outcomes," *International Journal of Social Science Research and Review*, vol. 5, no. 8, pp. 43–52, 2022. <https://doi.org/10.47814/ijssrr.v5i8.405>
- [10] P. Mishra, "Quality of life (QOL): Role of IQ, EQ and SQ," *International Journal of Multidisciplinary Educational Research*, vol. 11, no. 1, pp. 18–24, 2022. [https://s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/ijmer/pdf/volume11/volume11-issue1\(4\)/4.pdf](https://s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/ijmer/pdf/volume11/volume11-issue1(4)/4.pdf)
- [11] T. Avdeenko, A. Timofeeva, M. Murtazina y O. Razumnikova, "Changes in the intelligence levels and structure in Russia," *Applied Sciences*, vol. 11, p. 5864, 2021. <https://doi.org/10.3390/app11135864>
- [12] M. A. Mantilla Contreras, G. A. Orozco Contreras y O. M. Pabón Serrano, "Perspectivas contemporáneas sobre los procesos de aprendizaje necesarios en el siglo XXI," *Revista Iberoamericana de Investigación en Educación y Pedagogía*, vol. 17, no. 2, pp. 307–320, 2024. <https://www.redalyc.org/journal/5610/561082315014/561082315014.pdf>
- [13] M. Huerta-Gomez-Merodio y M.-V. Requena-Garcia-Cruz, "Integrating theory and practice in engineering education," *Education Sciences*, vol. 15, no. 9, p. 1253, 2025. <https://doi.org/10.3390/educsci15091253>
- [14] J. Jaimes García y J. Jaimes Cienfuegos, "Aprendizaje significativo: Estrategias y entorno educativo," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 9, no. 5, pp. 14462–14470, 2025. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20659
- [15] A. Mukherjee, A. B. Divya, M. Sivvani y S. K. Pal, "Cognitive intelligence in industrial robots and manufacturing," *Computers & Industrial Engineering*, vol. 191, p. 110106, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110106>
- [16] M. Rožman, I. Vrečko y P. Tominc, "Factores psicológicos que afectan el rendimiento académico," *Education Sciences*, vol. 15, no. 2, p. 121, 2025. <https://doi.org/10.3390/educsci15020121>
- [17] R. Pishghadam et al., "Intelligence, emotional intelligence, and emo-sensory intelligence," *Frontiers in Psychology*, vol. 13, p. 995988, 2022. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.995988>
- [18] A. J. Najafabadi et al., "Intelligence, beliefs on IQ and learning style predict academic performance," *U.Porto Journal of Engineering*, vol. 8, no. 1, pp. 59–72, 2022. https://doi.org/10.24840/2183-6493_008.001_0007
- [19] A. Puspitacandri, S. Saliman y Y. Soesatyo, "The effect of IQ and AQ on soft skills competency," *Jurnal Pendidikan Vokasi*, vol. 14, no. 3, 2025. <https://doi.org/10.21831/jpv.v14i3.78050>
- [20] S. El-Keiey, D. ElMenshawly y E. Hassanein, "Student's performance prediction based on personality traits and IQ," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 13, no. 9, 2022. <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130934>
- [21] S. Khan, "A comparative analysis of emotional intelligence and intelligence quotient," *International Journal of Engineering Business Management*, vol. 11, pp. 1–10, 2019. <https://doi.org/10.1177/1847979019880665>

- [22] J. A. M. van Deursen y A. G. M. van Dijk, "IQ and digital inequality," *New Media & Society*, vol. 25, no. 6, pp. 1248–1270, 2023. <https://doi.org/10.1177/14614448211024012>
- [23] L. A. Suzuki et al., "Contextualización de la posicionalidad y la inteligencia," *Journal of Intelligence*, vol. 12, no. 4, p. 45, 2024. <https://doi.org/10.3390/jintelligence12040045>
- [24] M. de Souza, "Testing embryos for IQ," *Law, Technology and Humans*, vol. 5, no. 1, pp. 74–89, 2023. <https://doi.org/10.5204/lthj.1869>
- [25] E. S. Panjaitan y R. Budiarto, "The role of intelligence in e-learning usage," *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 8, no. 6, 2019.
- [26] E. Susanty et al., "Effect of eye movement desensitization on neurocognitive functioning," *BMC Psychiatry*, vol. 24, p. 956, 2024. <https://doi.org/10.1186/s12888-024-06420-9>
- [27] M. S. Kim et al., "Impact of childhood maltreatment on cognitive function," *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, vol. 35, pp. 155–162, 2024. <https://doi.org/10.5765/jkacap.240001>
- [28] M. Grabinski y G. Klinkova, "Scrutinizing distributions proves that IQ is inherited," *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, pp. 957–984, 2020.
- [29] G. S. M. Abdelhamid, M. G. A. Bassiouni y J. Gómez-Benito, "Assessing cognitive abilities using the WAIS-IV," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 13, p. 6835, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136835>
- [30] M. E. Alegre Jara et al., "Propuesta formativa para la superdotación," *European Public & Social Innovation Review*, vol. 9, pp. 1–20, 2024. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-999>
- [31] D. P. Ausubel, *Teoría del aprendizaje significativo*, 2014. https://uiimseminario.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/06/aprendizaje_significativo.pdf
- [32] A. I. Oladejo et al., "Breaking barriers to meaningful learning in STEM," *Sustainability*, vol. 17, no. 5, p. 2310, 2025. <https://doi.org/10.3390/su17052310>
- [33] M. Romero-Ariza et al., "Open educational resources and meaningful learning," *Education Sciences*, vol. 15, no. 10, p. 1286, 2025. <https://doi.org/10.3390/educsci15101286>
- [34] E. Kostianen y J. Pöysä-Tarhonen, "Meaningful learning in teacher education," *Teaching and Teacher Education*, vol. 168, p. 105241, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105241>
- [35] W. Quispe, "Virtual classrooms and academic performance," *Sociología y Tecnociencia*, vol. 13, no. 2, pp. 150–165, 2023. <https://doi.org/10.24197/st.2.2023.150-165>
- [36] E. C. I. López y F. E. Escobedo, "Conectivismo: ¿Un nuevo paradigma del aprendizaje?," *Desafíos*, vol. 12, no. 1, pp. 73–79, 2021. <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.259>
- [37] D. Pandey et al., "Integrated projects for meaningful learning," *Education* 3-13, pp. 1–15, 2025. <https://doi.org/10.1080/03004279.2025.2495969>
- [38] A. I. Damayanti y A. A. Abimanyu, "Application of Ausubel's theory," *Indonesian Journal of Educational Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 51–59, 2025. <https://journal.unm.ac.id/index.php/IJET/article/view/8044>
- [39] S. R. Segarra Merchán et al., "El aprendizaje significativo en la educación actual," *Revista EDUCARE*, vol. 27, no. 1, pp. 219–230, 2023. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1896/1744/4411>
- [40] J. Salazar Ascencio, "Evaluación del aprendizaje significativo," *Tendencias Pedagógicas*, no. 31, pp. 31–46, 2018. <https://doi.org/10.15366/tp2018.31.001>
- [41] J. W. Creswell y D. J. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed., SAGE Publications, 2018. <https://collegepublishing.sagepub.com/products/research-design-5-255675>
- [42] J. Supo y H. Zacarías, *Metodología de la investigación científica: Niveles de investigación*, 4.ª ed., 2024. <https://bioestadistico.com/libro>
- [43] P. I. Vizcaíno, R. J. Cedeño y I. A. Maldonado, "Metodología de la investigación científica," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, no. 4, pp. 9723–9762, 2023. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- [44] J. Arias, *Diseño y Metodología de la Investigación*, Enfoques Consulting EIRL, 2021. <https://es.scribd.com/document/709555280/Arias-Covinos-Diseo-y-metodologia-de-la-investigacion>
- [45] R. Hernández y C. Mendoza, *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, McGraw Hill, 2018. <https://bibliotecadigital.uce.edu.ec/s/L-D/item/793#?c=&m=&s=&cv=>