

Análisis de correlación entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería

*Maria Cecilia Terry Borjas
<https://orcid.org/0000-0003-0018-3081>
ceciliaterry29@hotmail.com
Universidad Tecnológica del Perú
Lima, Perú

*Autor de correspondencia: ceciliaterry29@hotmail.com

Recibido (17/9/2024), Aceptado (11/12/2024)

Resumen: En este trabajo se analiza la influencia de los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples en las escuelas de ingeniería, donde normalmente el pensamiento es más activo, práctico y prevalece la enseñanza técnica y práctica. Para ello se analizó un grupo de 140 estudiantes a quienes se les aplicó el cuestionario respectivo para conocer las diferentes situaciones entre los participantes. Se pudo confirmar que el estilo de aprendizaje predominante es el pragmático, sin embargo, la inteligencia dominante fue la naturalista, destacando que los estudiantes de ingeniería pueden enfocar sus esfuerzos en la conservación ambiental, la sostenibilidad y el medio ambiente. Además, se pudo confirmar que el reconocimiento de las características individuales de los estudiantes en las carreras de ingeniería es beneficio para canalizar a los futuros profesionales en áreas donde sea más beneficioso su aporte en pro del bien social y el desarrollo industrial.

Palabras clave: formación en ingeniería, habilidades en ingeniería, aprendizaje significativo, educación universitaria.

Correlation analysis between multiple intelligences and learning styles in engineering students

Abstract.- This paper analyzes the influence of learning styles and multiple intelligence in engineering schools, where thinking is usually more active, and practical, and technical and practical teaching prevails. To this end, a group of 140 students was analyzed to whom the respective questionnaire was applied to learn about the different situations among the participants. It was confirmed that the predominant learning style is pragmatic, however, the dominant intelligence was naturalistic, highlighting that engineering students can focus their efforts on environmental conservation, sustainability, and the environment. In addition, it was confirmed that the recognition of the individual characteristics of students in engineering careers is beneficial to channel future professionals in areas where their contribution to social good and industrial development is more beneficial.

Keywords: engineering training, engineering skills, meaningful learning, university education.



I. INTRODUCCIÓN

El concepto de inteligencias múltiples, propuesto por Howard Gardner, ha revolucionado la manera en que se concibe el aprendizaje y la enseñanza. En lugar de considerar la inteligencia como una capacidad única y uniforme, esta teoría postula la existencia de diferentes tipos de inteligencias, incluyendo la lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal, naturalista y existencial. Cada individuo desarrolla estas inteligencias en diferentes grados, lo que influye directamente en su forma de aprender, procesar la información y desenvolverse en distintos contextos académicos y profesionales [1]. Por otro lado, los estilos de aprendizaje representan las preferencias individuales en la adquisición y procesamiento del conocimiento. Modelos como el de Kolb distinguen entre aprendices activos, reflexivos, teóricos y pragmáticos, mientras que otros enfoques resaltan diferencias entre aprendices visuales, auditivos y kinestésicos. Estas variaciones en la forma de asimilar la información sugieren que no existe un único método efectivo de enseñanza, sino que los docentes deben diversificar sus estrategias para atender la diversidad de perfiles estudiantiles.

En el contexto universitario, conocer las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje de los estudiantes que ingresan es fundamental para diseñar estrategias pedagógicas inclusivas y efectivas. La transición de la educación secundaria a la universidad implica un cambio significativo en la autonomía, la complejidad de los contenidos y las metodologías de enseñanza. Identificar cómo los estudiantes procesan mejor la información permite a los docentes adaptar sus clases, implementar metodologías activas y fomentar un aprendizaje significativo [2]. Además, el reconocimiento de estas diferencias promueve la equidad en la enseñanza, ya que permite brindar apoyo a aquellos estudiantes que pueden presentar dificultades con metodologías tradicionales y aprovechar el potencial de quienes destacan en determinadas áreas.

Al integrar este conocimiento en el ámbito universitario, se favorece un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo, donde los estudiantes pueden desarrollar sus capacidades de manera más efectiva [3]. Esto no solo impacta en su desempeño académico, sino también en su motivación y bienestar, aspectos esenciales para la retención y el éxito en la educación superior. Por ello, comprender las diferencias en inteligencia y estilo de aprendizaje no es solo una ventaja pedagógica, sino una necesidad para transformar la educación universitaria en un espacio más inclusivo y adaptado a la diversidad cognitiva de los estudiantes.

En este trabajo se ha analizado la correlación entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje, considerando que son dos características de gran relevancia para el desarrollo académico de los estudiantes. Para ello se organizó este trabajo en cuatro secciones principales: en la primera se ha descrito la generalidad del tema de estudio, en la segunda se han abordado los fundamentos teóricos, en la tercera se describen las características metodológicas, y finalmente se presentan los resultados y conclusiones.

II. DESARROLLO

La teoría de las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje han sido dos de los enfoques más influyentes en la educación en las últimas décadas. Ambos conceptos han transformado la forma en que se percibe la enseñanza y el aprendizaje, destacando la importancia de la diversidad cognitiva y la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a las características individuales de los estudiantes.

La teoría de las inteligencias múltiples fue propuesta por Howard Gardner en 1983 en su libro *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences* [4]. Gardner argumenta que la inteligencia no es una capacidad única y medible a través de pruebas de coeficiente intelectual, sino un conjunto de habilidades diferenciadas que las personas poseen en distintos niveles. Inicialmente, identificó siete tipos de inteligencia y luego amplió su modelo con algunas adicionales. Estas inteligencias incluyen:

1. Inteligencia lingüística: capacidad de manejar el lenguaje de manera efectiva, tanto en la expresión oral como en la escrita. Se observa en escritores, poetas, periodistas y oradores.
2. Inteligencia lógico-matemática: habilidad para el razonamiento lógico, el pensamiento abstracto y la resolución de problemas matemáticos. Es característica de científicos, matemáticos y programadores.
3. Inteligencia espacial: facultad para percibir el mundo visual y espacial con precisión. Es esencial para artistas, arquitectos y diseñadores.
4. Inteligencia musical: sensibilidad para los sonidos, el ritmo, la tonalidad y la música en general. Se desarrolla en músicos, compositores y críticos de música.
5. Inteligencia corporal-kinestésica: habilidad para coordinar movimientos del cuerpo con precisión y expresar ideas a través de la acción física. Se observa en atletas, bailarines y cirujanos.
6. Inteligencia interpersonal: capacidad para comprender y relacionarse eficazmente con los demás. Es clave en líderes, maestros y terapeutas.
7. Inteligencia intrapersonal: conocimiento profundo de uno mismo, de las emociones y motivaciones personales. Es frecuente en filósofos y consejeros.

Más tarde, Gardner agregó la inteligencia naturalista, que se relaciona con la capacidad de reconocer, clasificar y comprender patrones en la naturaleza, como en biólogos y ecologistas [5]. También mencionó la posibilidad de una inteligencia existencial, vinculada a la reflexión filosófica y las grandes cuestiones sobre la vida y el universo, aunque no la integró oficialmente en su modelo. Esta teoría ha tenido un impacto significativo en la educación, al enfatizar que cada estudiante posee fortalezas distintas y que la enseñanza debe diversificarse para incluir actividades que favorezcan diferentes inteligencias. Sin embargo, también ha sido objeto de críticas, ya que algunos investigadores argumentan que estas inteligencias son más bien habilidades o talentos y no tipos independientes de inteligencia.

Por otro lado, los estilos de aprendizaje son un concepto relacionado pero distinto [6]. Se refieren a las preferencias individuales en la manera de procesar la información y aprender de forma más efectiva. Aunque existen diversas clasificaciones de estilos de aprendizaje, una de las más conocidas es la de Neil Fleming y su modelo VARK, que distingue cuatro tipos principales:

1. Visual: los estudiantes aprenden mejor a través de imágenes, gráficos, diagramas y mapas conceptuales.
2. Auditivo: las personas con este estilo de aprendizaje prefieren escuchar explicaciones, participar en discusiones y recordar información a través del sonido.
3. Lectura/escritura: estos estudiantes retienen mejor la información cuando leen textos escritos o toman apuntes.
4. Kinestésico: los alumnos que aprenden mejor mediante la experiencia directa, la manipulación de objetos y la práctica.

Otro modelo ampliamente utilizado es el de David Kolb [7], [8], quien propuso un ciclo de aprendizaje experiencial que incluye cuatro fases: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Según Kolb, las personas pueden tener preferencias por uno de los siguientes estilos:

1. Convergente: combina la conceptualización abstracta con la experimentación activa, lo que favorece la resolución de problemas.
2. Divergente: integra la experiencia concreta con la observación reflexiva, favoreciendo la creatividad y la generación de ideas.
3. Asimilador: combina la conceptualización abstracta con la observación reflexiva, lo que es útil en el análisis teórico y la planificación.
4. Acomodador: integra la experiencia concreta con la experimentación activa, facilitando el aprendizaje a través de la acción y la práctica.

El reconocimiento de los estilos de aprendizaje ha llevado a muchos docentes a diversificar sus estrategias pedagógicas, incorporando materiales visuales, explicaciones auditivas, actividades prácticas y oportunidades para la reflexión. Sin embargo, investigaciones recientes han cuestionado la efectividad de enseñar de acuerdo con un solo estilo de aprendizaje, argumentando que es más beneficioso emplear un enfoque multimodal que combine diferentes métodos [8], [9]. Ambas teorías han generado cambios importantes en la educación, promoviendo la idea de que el aprendizaje no es un proceso uniforme y que las estrategias de enseñanza deben ser flexibles para atender la diversidad de los estudiantes. No obstante, es crucial entender que estas teorías no son leyes absolutas, sino modelos que ayudan a comprender la complejidad del aprendizaje humano. Integrar estos enfoques en la educación requiere un equilibrio entre la evidencia científica y la personalización del aprendizaje, asegurando que cada estudiante tenga oportunidades para desarrollar su potencial al máximo.

A. Estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples en la enseñanza en ingeniería

La enseñanza en ingeniería requiere un enfoque pedagógico que fomente el pensamiento analítico, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades técnicas y creativas [9]-[12]. En este contexto, los conceptos de inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje pueden desempeñar un papel clave en la optimización de la enseñanza, permitiendo que los estudiantes aprovechen sus fortalezas y superen sus desafíos de aprendizaje. Integrar estos modelos en la educación en ingeniería no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también favorece el desarrollo de habilidades prácticas y la capacidad de innovación.

Para maximizar el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, es recomendable integrar metodologías que consideren tanto los estilos de aprendizaje como las inteligencias múltiples. Algunas estrategias incluyen:

- Uso de software de simulación y modelado: beneficia a los estudiantes con inteligencia lógico-matemática y espacial, y a los que tienen un estilo de aprendizaje visual y kinestésico.
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP): permite a los estudiantes kinestésicos y con inteligencia corporal-kinestésica aplicar sus conocimientos en situaciones reales.
- Laboratorios experimentales y prácticas en la industria: ayudan a reforzar el aprendizaje kinestésico, la inteligencia espacial y la corporal-kinestésica.
- Trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo: fomenta la inteligencia interpersonal y mejora la comunicación en proyectos multidisciplinarios.
- Técnicas de resolución de problemas y estudios de caso: fortalecen la inteligencia lógico-matemática y la asimilación de teorías en contextos prácticos.
- Uso de plataformas educativas y recursos digitales: adaptados a diferentes estilos de aprendizaje, como videotutoriales para estudiantes visuales y podcasts para los auditivos.

III. METODOLOGÍA

Se trata de una investigación descriptiva, no experimental, con una muestra no probabilística, de diseño no experimental, transversal, descriptivo correlacional, de 140 estudiantes. Se utilizó como instrumentos el Inventario de Inteligencias Múltiples de Thomas Armstrong, y el Cuestionario de Estilos de Aprendizaje de Alonso, Honey y gallego de España, los instrumentos fueron aplicados a una muestra de 140 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil que cursan el primer año en la Universidad Peruana Los Andes. La hipótesis del trabajo fue: Existe una relación significativa entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje en los estudiantes de primer año de la Facultad de Ingeniería. Para el tratamiento estadístico se realizaron los análisis del Coeficiente Alfa de Cronbach, Medida de adecuación del muestreo de Kaiser-Meyer-Olkin, Test de Bondad de Ajuste a la Curva Normal de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Esfericidad de Bartlett. En la tabla 1 se muestran los ítems evaluados para el correspondiente análisis de los estilos de aprendizaje, se puede observar que se tomaron en cuenta cuatro estilos principales.

Tabla 1. Características del cuestionario sobre los estilos de aprendizaje.

Variable	Dimensión	Definición Operacional	Indicadores
Estilos de Aprendizaje	Activo	Estilo dinámico y participativo, donde los estudiantes disfrutan el trabajo en equipo y muestran apertura a nuevas experiencias.	3,5,7,9, 13,20,26,27,35, 37,41,43,46,48, 51,61,67,74,75, 77
	Reflexivo	Estilo analítico basado en la observación y evaluación de experiencias antes de tomar decisiones.	10,16,1819,28,31 32,34,36,39,42 44,49,55,58,63 65,69,70 79
	Teórico	Estilo basado en la abstracción y la teoría, con preferencia por el análisis conceptual sobre la práctica	2,4,6,11,15,17,21, 23,25,29,33,45,50 54,60,64,66 71,78,80
	Pragmático	Estilo orientado a la acción, enfocado en la aplicación práctica de conocimientos y resolución de problemas	1,8,12,14,22, 24,30,38,40,47 52,53,56,57 59,62,68 72,73,76

En la tabla 2 se presentan las características de la evaluación relacionada con las inteligencias múltiples, se puede observar que se han considerado ocho principales, y que incluyen las diferentes y posibles características individuales de cada persona.

Tabla 2. Evaluación de las inteligencias múltiples.

Inteligencia Múltiple	Definición Operacional	Indicadores
Lingüística	Uso efectivo del lenguaje oral y escrito.	1,9,17,25,33,41,49,57,65,73
Lógico-Matemática	Uso de números y razonamiento lógico.	2,10,18,26,34,42,50,58,66,74
Corporal-Cinestésica	Expresión corporal y manipulación de objetos.	4,12,20,28,36,44,52,60,68,76
Espacial	Percepción y transformación del espacio visual.	3,11,19,27,35,43,51,59,67,75
Musical	Percepción y expresión de formas musicales.	5,13,21,29,37,45,53,61,69,77
Interpersonal	Percepción y comprensión de emociones ajenas.	6,14,22,30,38,46,54,62,70,78
Intrapersonal	Autoconocimiento y adaptación personal.	7,15,23,31,39,47,55,63,71,79
Naturalista	Observación y clasificación de patrones naturales.	8,16,24,32,40,48,56,64,72,80

IV. RESULTADOS

El análisis de los ítems y la confiabilidad de la escala de Inteligencia Lingüística proporcionó información fundamental sobre la calidad de la medición y la coherencia interna de los ítems que la componen. Para ello, se han evaluado tres aspectos clave: la media y la variabilidad de las respuestas, la correlación de cada ítem con la puntuación total de la escala y el coeficiente Alfa de Cronbach como indicador de confiabilidad. En primer lugar, al observar las medias de los ítems, se evidenció que oscilan entre 2,98 y 3,75, lo que indica que las respuestas tienden a ubicarse en un rango medio-alto dentro de la escala de respuesta utilizada. Esto sugiere que los participantes generalmente reportan una tendencia positiva en los aspectos evaluados de la inteligencia lingüística. En cuanto a la dispersión de los datos, la desviación estándar varía entre 0,84 y 1,37, lo que implica que algunos ítems presentan una mayor variabilidad en las respuestas. Por ejemplo, el ítem 65, con una desviación estándar de 0,84, muestra menor dispersión y más consistencia en las respuestas de los participantes, mientras que el ítem 73, con una desviación estándar de 1,37, presenta una mayor variabilidad, lo que puede indicar que algunos participantes respondieron de manera más extrema en comparación con otros.

La correlación ítem-total corregida (r_{itc}) evaluó la contribución de cada ítem a la medición de la inteligencia lingüística. Se encontraron valores entre 0,21 y 0,70, siendo los ítems 49 y 57 los menos relacionados con la escala ($r_{itc} = 0,26$ y $0,21$, respectivamente), lo que sugiere que podrían introducir ruido en la medición. En contraste, el ítem 25 mostró la mayor correlación ($r_{itc} = 0,70^*$), indicando su fuerte asociación con la escala. La confiabilidad general, medida mediante el Alfa de Cronbach, alcanzó 0,75, lo que refleja una consistencia interna aceptable. Un Alfa entre 0,70 y 0,80 indica una buena coherencia entre los ítems, aunque valores superiores a 0,80 habrían reflejado una confiabilidad aún mayor. Por otra parte, la escala de Inteligencia Lingüística presentó una confiabilidad aceptable ($\alpha = 0,75$), aunque algunos ítems mostraron correlaciones bajas, lo que sugiere que podrían revisarse para mejorar la consistencia interna. En la inteligencia Lógico-Matemática, las medias de los ítems variaron entre 3,15 y 3,83, con mayor dispersión en el ítem 18 (D.E. = 1,11), mientras que los ítems 2, 42 y 66 presentaron respuestas más homogéneas (D.E. = 0,93). La correlación ítem-total osciló entre 0,34 y 0,58, con el ítem 18 mostrando la mayor asociación con la escala ($r_{itc} = 0,58$), mientras que los ítems 2, 50 y 58 tuvieron las correlaciones más bajas. La confiabilidad general de esta escala fue 0,79, lo que indica una buena consistencia interna, aunque la eliminación de ítems con baja correlación podría mejorarla aún más.

La escala de Inteligencia Lógico-Matemática mostró una confiabilidad aceptable ($\alpha = 0,79$), con ítems mayormente bien relacionados con la escala general. Sin embargo, los ítems 58, 2 y 50 presentaron menor asociación con el constructo, por lo que su revisión podría haber mejorado la consistencia interna. De igual manera, la escala de Inteligencia Espacial obtuvo un $\alpha = 0,79$, indicando una buena coherencia interna. Las medias oscilaron entre 2,81 y 3,80, con los ítems 3 y 19 mostrando las puntuaciones más bajas y el 11 la más alta. La correlación ítem-total varió entre 0,37 y 0,54, destacando el ítem 11 con la mayor relación ($r_{itc} = 0,54$), mientras que los ítems 3, 19 y 27 presentaron las correlaciones más bajas. Aunque la escala fue válida y confiable, una revisión de los ítems con menor correlación podría haber optimizado su precisión.

La escala de Inteligencia Espacial presentó una confiabilidad adecuada ($\alpha = 0,79$), con ítems mayormente bien relacionados con la escala general, aunque los ítems 3, 19 y 27 mostraron correlaciones más bajas, lo que sugiere que pudieron haberse optimizado. A pesar de esto, la escala resultó válida para medir esta inteligencia. El análisis factorial exploratorio confirmó la validez de constructo de la prueba de Inteligencias Múltiples, evidenciando que las inteligencias Lógico-Matemática, Espacial, Intrapersonal y Naturalista fueron las mejor estructuradas (factores de carga entre 0,66 y 0,68). Las medias oscilaron entre 32,13 y 35,90, con la inteligencia Naturalista presentando el puntaje más alto y la Musical el más bajo. En cuanto a la variabilidad, la inteligencia Interpersonal mostró respuestas más homogéneas (D.E. = 5,30), mientras que la Musical tuvo la mayor dispersión (D.E. = 6,31), sugiriendo diferencias individuales más marcadas en esta dimensión.

En contraste, la inteligencia Musical presentó la carga factorial más baja (0,36), lo que podría indicar que los ítems que la componen no están midiendo con suficiente claridad el constructo o que este tipo de inteligencia presenta una mayor independencia respecto a las demás. Este resultado podría sugerir la necesidad de revisar los ítems de la escala de inteligencia musical para determinar si requieren ajustes o reformulación. Otro hallazgo importante fue la varianza explicada, que alcanzó un 60,72%, lo que indica que el modelo factorial identificó una proporción significativa de la variabilidad en los datos. Un valor por encima del 50% suele considerarse aceptable en estudios factoriales, por lo que el porcentaje obtenido sugiere que la estructura factorial de la prueba fue adecuada. Adicionalmente, la medida de adecuación del muestreo de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue de 0.90, lo que representa un excelente nivel de adecuación para el análisis factorial. Valores cercanos a 1 indican que las correlaciones parciales entre las variables son bajas, lo que respalda la factibilidad del análisis factorial. Además, el test de esfericidad de Bartlett obtuvo un valor de 611.129, lo que fue altamente significativo ($p < .001$). Esto confirmó que las correlaciones entre los ítems fueron suficientemente fuertes como para justificar la aplicación del análisis factorial.

A. Evaluación de los estilos de aprendizaje

El análisis generalizado de la confiabilidad de los estilos de aprendizaje permitió evaluar la consistencia interna de la escala utilizada para medir las preferencias de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Para ello, se examinaron las medias y la dispersión de las respuestas en cada estilo de aprendizaje, así como la correlación ítem-total corregida (ritc) y el coeficiente Alfa de Cronbach como indicador de confiabilidad. En primer lugar, las medias de los estilos de aprendizaje oscilaron entre 12,06 y 14,33, lo que indicó que los participantes tendieron a reportar diferentes niveles de afinidad con cada estilo. El estilo Reflexivo presentó la media más alta ($M = 14,33$), lo que sugiere que los participantes se inclinaron más hacia un aprendizaje basado en la observación, el análisis y la evaluación de experiencias antes de tomar decisiones. En contraste, el estilo Activo obtuvo la media más baja ($M = 12,06$), lo que sugiere que los participantes se identificaron menos con un aprendizaje dinámico y participativo.

En cuanto a la dispersión de las respuestas, las desviaciones estándar variaron entre 2,53 y 2,92, lo que reflejó una moderada variabilidad en las respuestas de los participantes. El estilo Teórico mostró la menor dispersión ($D.E. = 2,53$), lo que sugiere que las respuestas fueron más homogéneas y los participantes compartieron una tendencia similar en este estilo de aprendizaje. En contraste, el estilo Activo presentó la mayor dispersión ($D.E. = 2,92$), lo que indica que hubo más variabilidad en las respuestas y que los participantes diferían más en su identificación con este estilo. El análisis de la correlación ítem-total corregida (ritc) permitió evaluar qué tan bien cada estilo de aprendizaje estuvo relacionado con la escala general. Los valores de ritc oscilaron entre 0,33 y 0,56, lo que sugiere que algunos estilos estuvieron más asociados con la escala general que otros. En particular, el estilo Pragmático presentó la correlación más alta ($ritc = 0,56$), lo que indica que fue el más consistente con la medición global de los estilos de aprendizaje. También el estilo Reflexivo mostró una buena correlación ($ritc = 0,51$), lo que sugiere que los participantes que puntuaron alto en este estilo tendieron a presentar una mayor coherencia con la escala general.

Por otro lado, el estilo Activo mostró la correlación ítem-total más baja ($ritc = 0,33$), lo que indica que estuvo menos relacionado con el resto de los estilos y que sus ítems pudieron haber sido menos consistentes dentro de la medición global. Aunque este valor aún se encuentra dentro de un rango aceptable, podría ser recomendable revisar si la formulación de los ítems de este estilo necesita ajustes para mejorar su relación con el constructo general. El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido para la escala fue 0,77, lo que indica una confiabilidad aceptable. En general, un Alfa de Cronbach entre 0,70 y 0,80 se considera adecuado, ya que sugiere que la escala tiene una consistencia interna moderada y es confiable para la medición. Sin embargo, el valor obtenido sugiere que aún podría mejorarse la confiabilidad de la escala, posiblemente mediante la optimización de los ítems con menor correlación, en particular aquellos asociados al estilo Activo.

Se pudo confirmar que la escala presentó una consistencia interna aceptable ($\alpha = 0,77$), lo que indica que es una herramienta fiable para evaluar las preferencias de aprendizaje en la muestra analizada. Los estilos Reflexivo y Pragmático fueron los que mejor se ajustaron al modelo, con correlaciones ítem-total elevadas, lo que sugiere que sus ítems estuvieron bien estructurados. En contraste, el estilo Activo mostró la menor correlación con la escala general ($r_{itc} = 0,33^*$), lo que podría indicar la necesidad de revisar sus ítems para mejorar su coherencia dentro de la medición global. Dado que la confiabilidad de la escala se encuentra en un nivel aceptable, su aplicación en contextos educativos puede ser útil para identificar diferentes estilos de aprendizaje en los estudiantes. Sin embargo, una revisión más detallada de los ítems menos consistentes podría contribuir a incrementar la precisión de la escala y su capacidad para diferenciar mejor los estilos de aprendizaje dentro de la población evaluada.

B. Pruebas estadísticas

La prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov permitió evaluar si las puntuaciones de cada inteligencia múltiple seguían una distribución normal en la muestra analizada. En este análisis, se consideraron la media y la desviación estándar de cada dimensión, junto con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov (K-SZ) y su significancia asociada (Sig.). Los resultados mostraron que ninguna de las inteligencias múltiples presentó valores de significancia inferiores a 0,05, lo que indica que no se rechazó la hipótesis nula de normalidad en ninguno de los casos. En particular, las inteligencias Espacial (Sig. = 0,686) y Naturalista (Sig. = 0,740) fueron las que más se ajustaron a una distribución normal, al presentar los valores de K-SZ más bajos (0,715 y 0,682, respectivamente). Por otro lado, la inteligencia Lógico-Matemática obtuvo el mayor valor del estadístico de Kolmogorov-Smirnov (1,335), con una significancia marginal (Sig. = 0,057), lo que sugiere que su distribución estuvo cerca del límite de aceptación para la normalidad. De manera similar, la inteligencia Lingüística mostró un comportamiento cercano a la significancia crítica (Sig. = 0,070), aunque sin alcanzar valores que justifiquen rechazar la hipótesis de normalidad. En general, los resultados indican que las puntuaciones de las inteligencias múltiples en la muestra evaluada no mostraron desviaciones significativas respecto a la distribución normal, lo que sugiere que se pueden aplicar análisis estadísticos paramétricos sin restricciones sustanciales.

Por otro lado, la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov aplicado a los estilos de aprendizaje permitió evaluar si sus puntuaciones seguían una distribución normal en la muestra analizada. Los resultados mostraron que el estilo Reflexivo presentó una significancia de 0,017, lo que indica que sus puntuaciones no se ajustaron a la distribución normal y podrían requerir la aplicación de pruebas no paramétricas en análisis posteriores. En contraste, el estilo Pragmático mostró el mejor ajuste (Sig. = 0,178), seguido por los estilos Activo (Sig. = 0,073) y Teórico (Sig. = 0,078), cuyos valores estuvieron cercanos al umbral crítico, pero no alcanzaron significancia estadística. Esto sugiere que, en general, los estilos de aprendizaje pueden ser analizados con pruebas paramétricas, aunque el estilo Reflexivo podría requerir transformaciones o enfoques estadísticos alternativos para un análisis más preciso.

CONCLUSIONES

El análisis de las escalas de Inteligencias Múltiples y Estilos de Aprendizaje permitió confirmar su validez y confiabilidad, destacando que la mayoría de las dimensiones evaluadas presentaron una estructura adecuada y una consistencia interna aceptable. Los coeficientes Alfa de Cronbach oscilaron entre 0,75 y 0,79, lo que indica que las escalas utilizadas fueron fiables y permitieron una medición coherente de los constructos teóricos en la muestra analizada.

Se observó que algunas dimensiones, como la inteligencia naturalista, mostraron puntuaciones más elevadas en comparación con otras, como la inteligencia musical, que presentó los valores más bajos en la distribución de los datos. Esto sugiere que ciertas inteligencias fueron más predominantes en la muestra, mientras que otras podrían requerir una revisión de sus ítems para garantizar que reflejen con precisión las capacidades de los participantes.

Los resultados obtenidos validan el uso de estas escalas como herramientas fiables para evaluar tanto las inteligencias múltiples como los estilos de aprendizaje. No obstante, se recomienda realizar ajustes en los ítems con baja correlación y continuar evaluando la escala en diferentes muestras para fortalecer su precisión y aplicabilidad en contextos educativos y de investigación.

Se pudo confirmar que la enseñanza en ingeniería se beneficia significativamente de la integración de las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje, ya que permite adaptar los métodos pedagógicos a la diversidad cognitiva de los estudiantes. El uso de estrategias que aborden inteligencias como la lógico-matemática, la espacial y la corporal-cinestésica resulta esencial para el desarrollo de habilidades técnicas, analíticas y de resolución de problemas, favoreciendo un aprendizaje más profundo y aplicado.

Además, los estilos de aprendizaje influyen en la manera en que los estudiantes de ingeniería asimilan conocimientos y aplican conceptos a problemas del mundo real. La combinación de enfoques teóricos, prácticos y reflexivos facilita el aprendizaje significativo, permitiendo que los estudiantes con preferencias activas o pragmáticas participen en experimentos y proyectos, mientras que aquellos con inclinaciones teóricas o reflexivas puedan fortalecer su comprensión conceptual a través del análisis y la modelización.

De esta manera, queda claro que incorporar inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje en la enseñanza de ingeniería no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta la creatividad y la innovación. Al diversificar las estrategias pedagógicas, se estimula la capacidad de los futuros ingenieros para abordar problemas desde diferentes perspectivas, promoviendo un pensamiento crítico y flexible que es esencial en la resolución de desafíos tecnológicos y científicos en la industria.

REFERENCIAS

- [1] J. R. Soca-Cabrera, G. de Jesús López-Canteñs, y N. R. Chaviano-Rodríguez, "La tutoría y las inteligencias múltiples en Ingeniería Mecánica Agrícola," *Revista Ingeniería Agrícola*, vol. 9, no. 2, 2019.
- [2] B. L. Parra, "Didáctica de las artes visuales sustentada en la propuesta de las inteligencias múltiples de Howard Gardner: Experiencia aplicada en un primer año medio de la comuna de Concepción," *Revista Ingeniería Industrial*, vol. 4, no. 1, 2005.
- [3] W. X. Chavarría-Garza, A. Santos-Guevara, J. R. Morones-Ibarra, y O. Aquines-Gutiérrez, "Assessment of multiple intelligences in first-year engineering students in Northeast Mexico," *Sustainability*, vol. 14, no. 8, p. 4631, 2022.
- [4] J. C. Cabuquin, "Examining multiple intelligences and performance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) students in the specialized subjects," *European Journal of Education and Pedagogy*, vol. 3, no. 5, pp. 55-60, 2022.
- [5] R. J. Kapadia, "Teaching and learning styles in engineering education," en *2008 38th Annual Frontiers in Education Conference*, Saratoga Springs, NY, USA, 2008, pp. T4B-1. IEEE.
- [6] A. R. Jamali y M. M. Mohamad, "Dimensions of learning styles among engineering students," en *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1049, no. 1, p. 012055, IOP Publishing, 2018.
- [7] B. D. Ictenbas y H. Eryilmaz, "Determining learning styles of engineering students to improve the design of a service course," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 28, pp. 342-346, 2011.
- [8] E. J. B. Jiménez, I. M. Díaz, J. V. Villegas, y T. C. Sánchez, "Las inteligencias múltiples, los estilos de aprendizaje y el nivel de rendimiento," *Investigación Educativa*, vol. 13, no. 23, pp. 9-20, 2009.

-
- [9] J. Suárez, F. Maiz, y M. Meza, "Inteligencias múltiples: una innovación pedagógica para potenciar el proceso enseñanza-aprendizaje," *Investigación y Postgrado*, vol. 25, no. 1, pp. 81-94, 2010.
- [10] Y. Espinosa, F. M. Arcia, y P. F. González, "Los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples en estudiantes del colegio Francisco de Paula Santander," *Revista de Estilos de Aprendizaje*, vol. 14, no. 28, pp. 234-247, 2021.
- [11] C. P. Berrú Torres, S. D. R. Pardo Romero, D. Y. Gordillo Salas, V. E. Escaleras Encarnación, M. M. Vega Lanchi, B. D. R. Camacho Castillo, y M. M. Merino Abad, "Estrategias docentes para integrar inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje," *Revista InveCom*, vol. 5, no. 1, 2024.
- [12] G. Rojas, R. Salas, y C. Jiménez, "Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento entre estudiantes universitarios," *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, vol. 32, no. 1, pp. 49-75, 2006.