



Validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación de gestión de proyectos emprendedores en secundaria

Psychometric Properties of an Entrepreneurial Project Management Assessment Instrument in Secondary Education

 **Anthony Junior Agreda Rodríguez**
anthonyjun@hotmail.com ✉
Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú

 **Nolberto Arnildo Leyva Aguilar**
leyva.aguilarnolberto@gmail.com
Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú

Resumen

Contexto: El desarrollo de competencias para emprendimiento es fundamental para formar agentes que transformen ideas en acciones sostenibles. **Objetivo:** Analizar la validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación para identificar los niveles de gestión de proyectos de emprendimiento económico en estudiantes de educación secundaria en Perú. **Metodología:** Se realizó un estudio metodológico instrumental con una muestra de 50 estudiantes. Se validó el contenido mediante juicio de expertos (V de Aiken) y se evaluó el constructo y confiabilidad mediante KMO con prueba de Bartlett, extracción de componentes principales y rotación Varimax, estimando la confiabilidad con Alfa de Cronbach. **Resultados:** El instrumento demostró validez de contenido excelente (V Aiken >0.90) y de constructo con estructura trifactorial que explica 56.34% de varianza (KMO=0.833) y confiabilidad interna óptima (α total=.91; subescalas .79-.88). **Conclusión:** Es una herramienta métricamente sólida, cumple con los criterios psicométricos fundamentales de rigor científico y válida para evaluar competencias en gestión de proyectos emprendedores en estudiantes de secundaria.

Palabras clave: Criterios psicométricos; Educación secundaria; Gestión de proyectos; Emprendimiento educativo; Validez de constructo.

Abstract

Background: Developing entrepreneurial competencies is essential for training agents capable of transforming ideas into sustainable actions. **Objective:** To analyze the validity and reliability of an instrument designed to assess economic entrepreneurial project management among secondary students in Peru. **Methods:** An instrumental methodological study was conducted with 50 students. Content validity was established via expert judgment (Aiken's V). Construct validity and reliability were evaluated using the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) index, Bartlett's test, Principal Component Analysis (PCA) with Varimax rotation, and Cronbach's alpha. **Results:** The instrument demonstrated excellent content validity (Aiken's V > 0.90) and a three-factor structure accounting for 56.34% of the variance (KMO = 0.833). Internal reliability was optimal (total α = 0.91; subscales 0.79–0.88). **Conclusion:** The instrument is a metrically sound tool that fulfills fundamental psychometric criteria, providing a rigorous means for assessing entrepreneurial project management in secondary education.

Keywords: psychometric properties, secondary education, project management, educational entrepreneurship, construct validity.

Introducción

La educación secundaria desempeña un papel fundamental en la formación de competencias que permiten a los estudiantes enfrentar los desafíos del mundo actual, especialmente en un contexto globalizado donde el emprendimiento y la gestión de proyectos se han convertido en habilidades esenciales. Estas competencias no solo fomentan la creatividad y la innovación, sino que preparan a los jóvenes para desenvolverse en entornos laborales dinámicos y competitivos (Igwe et al., 2021). Sin embargo, para garantizar que los estudiantes adquieran estas habilidades de manera efectiva, es necesario contar con herramientas de evaluación que permitan medir y analizar su progreso de forma objetiva y rigurosa. En este sentido, el desarrollo de instrumentos psicométricamente válidos y confiables se convierte en una prioridad para la investigación educativa (Maric et al., 2023).

Esto implica un desafío metodológico significativo, ya que es necesario asegurar que los instrumentos utilizados sean capaces de representar de manera exhaustiva y precisa el constructo teórico que se pretende evaluar. Además, deben ser confiables, es decir, deben producir resultados consistentes en diferentes contextos y momentos. La validez y la confiabilidad son, por tanto, dos pilares fundamentales en el desarrollo de cualquier herramienta de evaluación, ya que garantizan su utilidad y aplicabilidad en el ámbito educativo (Wei et al., 2024).

La gestión de proyectos emprendedores, por otra parte, es un proceso que demanda la integración de diversas habilidades para alcanzar resultados efectivos. Una de las dimensiones clave es la ejecución y control, que se refiere a la capacidad de implementar acciones concretas, supervisar el avance del proyecto y realizar los ajustes necesarios para cumplir con los objetivos establecidos. Esta dimensión es fundamental, ya que asegura que las ideas se traduzcan en resultados tangibles y que el proyecto avance de manera eficiente (Ogbeide y Iluobe, 2023). Otra dimensión esencial es la planificación y organización, que implica la habilidad para diseñar estrategias claras, asignar recursos de manera adecuada y establecer plazos realistas. Una planificación bien estructurada es crucial para evitar desviaciones, optimizar el uso de los recursos disponibles y garantizar que el proyecto se desarrolle de forma ordenada y coherente (Abduraimi et al., 2023).

La dimensión que contempla la identificación de oportunidades es una competencia que permite a los estudiantes reconocer necesidades, problemas o áreas de mejora en su entorno, así como proponer soluciones innovadoras. Esta dimensión fomenta la creatividad y el pensamiento crítico, habilidades indispensables en el ámbito del emprendimiento. En conjunto, estas tres dimensiones no solo preparan a los estudiantes de secundaria para gestionar proyectos de manera efectiva, sino que también les brindan herramientas para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades en un mundo cada vez más dinámico y competitivo (Mehdizadeh et al., 2021).

Entre los métodos de evaluación que permiten determinar la validez y confiabilidad de un instrumento destacan el análisis factorial exploratorio, el coeficiente V de Aiken, el Alfa de Cronbach, la prueba de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), la esfericidad de Bartlett, la rotación Varimax y el análisis de autovalores y varianza explicada por los componentes. El análisis factorial exploratorio es una técnica estadística que permite identificar la estructura interna del instrumento, es decir, cómo se agrupan los ítems en función de los constructos teóricos (Eze et al., 2021). El

coeficiente V de Aiken es una herramienta útil para evaluar la validez de contenido, ya que permite medir el grado de acuerdo entre expertos respecto a la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems. Por su parte, el Alfa de Cronbach es un indicador de confiabilidad que mide la consistencia interna del instrumento, es decir, si los ítems miden el mismo constructo de manera coherente (Capinding, 2023).

La prueba de adecuación muestral KMO y la esfericidad de Bartlett son métodos complementarios que permiten determinar si los datos son adecuados para realizar un análisis factorial. El KMO evalúa la proporción de varianza común entre las variables, mientras que la esfericidad de Bartlett prueba la hipótesis de que las variables no están correlacionadas. El análisis de autovalores y varianza explicada por los componentes permite determinar cuánta variabilidad en los datos es explicada por cada factor identificado. Estos métodos, en conjunto, proporcionan una base sólida para garantizar que el instrumento cumpla con los criterios psicométricos necesarios para su aplicación en el ámbito educativo. Es por ello que la evaluación de competencias en gestión de proyectos emprendedores requiere un enfoque multidimensional (Thao et al., 2022).

En el Perú, la orientación relacionada con el desarrollo de la gestión de proyectos se ha traducido en una evolución significativa del currículo, particularmente en el área de Educación para el Trabajo, transitando hacia un modelo que prioriza el desarrollo de competencias aplicadas (Urbina, 2024). El actual Currículo Nacional de Educación Básica formaliza este enfoque al incluir como competencia fundamental, gestiona proyectos de emprendimiento económico o social (Vargas, 2024). Sin embargo, la efectiva implementación y evaluación de esta competencia se ve limitada por la escasez de instrumentos de medición con rigor psicométrico adaptados al contexto escolar peruano (Ramirez et al., 2024). Esta carencia subraya la pertinencia y urgencia de desarrollar herramientas de evaluación válidas y confiables, objetivo central de la presente investigación.

En este contexto, se requiere investigar ¿cómo evaluar la validez de contenido, constructo y la confiabilidad del instrumento para evaluar la gestión de proyectos emprendedores en estudiantes de secundaria?, ¿cuál es la estructura factorial interna del instrumento y se corresponde con un modelo procesual secuencial? De ahí que el objetivo de la presente investigación fue analizar la validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación para identificar los niveles de gestión de proyectos de emprendimiento económico en estudiantes de educación secundaria en Perú.

Metodología

Se realizó un estudio metodológico de tipo instrumental, con un diseño transversal descriptivo, para la validación psicométrica de un instrumento de medición. El proceso se estructuró en dos fases: validación de contenido mediante juicio de expertos y evaluación de las propiedades de constructo y confiabilidad mediante la aplicación a una muestra objetivo.

La población objetivo estuvo conformada por estudiantes de quinto año de secundaria de una región específica. La muestra para el análisis psicométrico principal fue no probabilística por conveniencia y estuvo compuesta por 50 estudiantes (M edad = 16.3 años; DE = 0.8; 52% mujeres). Se reconoce que este tamaño es limitado para análisis

factoriales complejos, por lo que los análisis se orientaron a una exploración inicial de la estructura y consistencia. Para la validación de contenido, se seleccionó una muestra de cinco expertos mediante un muestreo deliberado.

Los criterios de inclusión para los estudiantes incluyeron estar matriculados en quinto de secundaria y haber cursado la asignatura de Educación para el Trabajo. Para los expertos, se requirió que poseyeran título profesional en Educación, Psicometría o Gestión de Proyectos, y contar con al menos cinco años de experiencia docente o investigativa en educación secundaria y emprendimiento. No se aplicaron criterios de exclusión específicos.

Para garantizar la homogeneidad de la muestra y la calidad de las respuestas, se establecieron los siguientes criterios de exclusión: a) estudiantes que no completaron el cuestionario en su totalidad, b) aquellos cuyos formularios presentaron un patrón de respuesta inválido o aleatorio, detectado mediante el tiempo de respuesta y la inspección de patrones extremos o inconsistentes y c) alumnos que, al momento de la aplicación, no se encontraran cursando activamente la asignatura de Educación para el Trabajo o su equivalente. En el caso de los expertos, se excluyeron del análisis aquellas valoraciones que no fueron devueltas dentro del plazo establecido o que estuvieran incompletas.

Se emplearon dos instrumentos la "Carpeta de Validación" para expertos, que contenía el cuestionario propuesto, la matriz de especificaciones del constructo y una escala de valoración para evaluar la pertinencia y claridad de cada ítem.

El cuestionario definitivo, aplicado a los estudiantes, compuesto por 17 ítems, estructurado en tres dimensiones o componentes: a) Ejecución y Control (ítems 6, 11-17, evalúa las competencias para implementar el plan, monitorear el avance, gestionar recursos, resolver problemas operativos y evaluar resultados finales y corresponde a la fase de acción y ajuste continuo; b) Planificación y Organización, (ítems 4, 7, 9), mide la capacidad para definir objetivos claros, estructurar actividades, asignar recursos y establecer cronogramas, representa la fase de diseño estratégico previa a la ejecución y c) Identificación de Oportunidades (ítems 1, 3, 5). Valora las habilidades para observar el entorno, detectar necesidades o problemas, y generar ideas de solución innovadoras y viables, constituye la fase inicial de exploración y conceptualización del proyecto.

El procedimiento inició con el envío de la carpeta a los cinco expertos para la valoración cualitativa y cuantitativa de los ítems. Posteriormente, se aplicó el cuestionario a los 50 estudiantes en una sesión grupal presencial, previo consentimiento informado.

Los datos se analizaron con el software SPSS v.28. Para la validez de contenido se calculó el coeficiente V de Aiken. La confiabilidad se estimó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. La validez de constructo se exploró con el índice KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett, realizándose un análisis factorial exploratorio con el método de extracción de componentes principales y rotación Varimax, justificado por el carácter exploratorio del estudio y el tamaño muestral.

La investigación se rigió por los principios éticos establecidos en el Código de Ética de Investigación Científica de la Universidad César Vallejo. Previo a la participación, se obtuvo el asentimiento informado de los menores y el consentimiento de sus padres o

tutores legales. A los expertos se les solicitó su consentimiento expreso para participar en la validación. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de todos los participantes, asignando códigos numéricos a los datos recolectados. La participación fue voluntaria y sin compensación económica, asegurándose el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencia alguna.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados del análisis psicométrico conducente a la validación del instrumento de evaluación. Los hallazgos se organizaron en tres secciones principales, la validez de contenido establecida mediante juicio de expertos; la validez de constructo y adecuación de los datos determinada a través del análisis factorial exploratorio y los índices de confiabilidad interna para la escala total y sus dimensiones constitutivas. En conjunto, esta evidencia empírica permite evaluar las propiedades métricas del instrumento diseñado para identificar los niveles de gestión de proyectos de emprendimiento económico en estudiantes de educación secundaria.

Procedimiento de validación de contenido

La validación de contenido del instrumento se llevó a cabo mediante la técnica de juicio de expertos. Para ello, se conformó un panel de cinco especialistas, cuyos perfiles fueron detallados en la sección metodológica, a quienes se les proporcionó una carpeta de validación. Dicha carpeta contenía la versión preliminar del instrumento, la matriz de especificaciones del constructo y una pauta de evaluación estructurada. Los expertos valoraron cada ítem en cuatro criterios psicométricos fundamentales: suficiencia (grado en que los ítems cubren el dominio del constructo), claridad (comprensibilidad y precisión lingüística), coherencia (relación lógica con la dimensión asignada) y relevancia (pertinencia para medir la variable de estudio). La codificación de sus respuestas fue dicotómica, asignando 1 para una evaluación positiva y 0 para una negativa.

Los resultados cuantitativos de esta valoración se procesaron mediante el coeficiente V de Aiken, un estadístico ampliamente utilizado para objetivar el consenso entre jueces que permite obtener un índice que oscila entre 0 y 1. Los valores de interpretación adoptados fueron: 0.91 a 1.00 (validez fuerte), 0.81 a 0.90 (validez suficiente) y ≤ 0.80 (validez baja o inaceptable).

En la Tabla 1, se presentan los promedios del coeficiente V de Aiken para cada criterio superaron consistentemente el umbral de 0.90. Los valores obtenidos fueron 0.94 para suficiencia, 0.94 para claridad, 0.93 para coherencia y 0.93 para relevancia, con un promedio global de 0.94. Este resultado indica un consenso fuerte y unánime entre los expertos, evidenciando que el instrumento posee una validez de contenido adecuada. La elevada puntuación en claridad y coherencia sugiere que los ítems son comprensibles y están lógicamente estructurados, mientras que los altos valores en suficiencia y relevancia respaldan que el instrumento representa de manera exhaustiva y pertinente el constructo teórico gestión de proyectos de emprendimiento económico. Estos hallazgos constituyen una base sólida para proceder a las siguientes etapas de validación psicométrica, avalando la calidad del instrumento desde la perspectiva de su contenido y diseño.

Tabla 1. Coeficientes V de Aiken para la validez de contenido por criterio de evaluación

Crterios	Promedios
Suficiencia	0.94
Claridad	0.94
Coherencia	0.93
Relevancia	0.93
Promedio	0.94

Análisis de la validez de constructo mediante el índice KMO y la prueba de Bartlett

La evaluación de la validez de constructo y la adecuación de los datos para realizar un análisis factorial exploratorio (AFE) se llevó a cabo mediante dos pruebas estadísticas fundamentales. En primer lugar, se aplicó la medida KMO, cuyo índice compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial. Un valor KMO cercano a 1 indica que las correlaciones entre los pares de ítems son explicables por otras variables subyacentes (factores), mientras que un valor bajo sugiere que el análisis factorial podría no ser apropiado.

En segundo lugar, se ejecutó la Prueba de Esfericidad de Bartlett, la cual contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad (es decir, que las variables no están correlacionadas en la población). Un resultado estadísticamente significativo ($p < .05$) permite rechazar dicha hipótesis, indicando la existencia de correlaciones suficientes entre los ítems para proceder con el análisis factorial.

Como se detalla en la Tabla 2, los resultados obtenidos confirman la viabilidad del análisis factorial para el conjunto de datos recogidos. El índice KMO alcanzó un valor de .833. Siguiendo la clasificación establecida por Kaiser (1974), donde valores superiores a 0.80 se consideran buenos, este resultado evidencia una adecuación de muestreo meritoria. Paralelamente, la Prueba de Esfericidad de Bartlett arrojó un estadístico Chi-cuadrado aproximado de 548.900 con 136 grados de libertad, siendo altamente significativa ($p = .000$).

Este valor de significancia, inferior al nivel crítico de .05, permite rechazar con firmeza la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad. En conjunto, ambos indicadores proporcionan evidencia sólida y convergente sobre la estructuración subyacente de los datos y justifican plenamente la aplicación de técnicas de reducción factorial subsiguientes para explorar las dimensiones latentes del instrumento de medición.

Tabla 2. Resultados prueba de KMO

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,833
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi- cuadrado	548,900
	Gl	136
	Sig.	,000

Análisis integral de las matrices de análisis factorial

En la Tabla se presenta de manera conjunta las matrices de comunalidades, patrón, estructura y correlación, lo que permite una evaluación exhaustiva de las propiedades psicométricas del instrumento y de la calidad de la solución factorial obtenida. El análisis revela tanto fortalezas como aspectos críticos que requieren atención.

Las comunalidades de extracción (h^2) indican la proporción de varianza de cada ítem explicada por la solución factorial de tres componentes. Se observa un rango considerable, desde valores aceptables, como los Item1: .706; Item9: .690, hasta valores moderados, Item14: .501; Item10: .439 y uno claramente deficiente, el Item8: .274. Este último valor señala que el Item8 comparte muy poca varianza con los demás ítems y los factores latentes, por lo que no está siendo medido adecuadamente por el modelo. Su retención debilita la estructura del instrumento. Los ítems con h^2 por debajo de .40, Item12: .395, Item10: .439, sugieren que, aunque pueden retenerse, su contribución a los factores es marginal y debería considerarse su reformulación.

Para la interpretación de la estructura factorial y validez de constructo se realiza una comparación entre la Matriz de Patrón (coeficientes de regresión estandarizados que aíslan la contribución única de cada factor) y la Matriz de Estructura (correlaciones simples entre ítems y factores), cotejo crucial para interpretar la pertenencia de los ítems. Una solución factorial limpia se caracteriza por altas cargas en un factor en la matriz de patrón y correlaciones altas con el mismo factor en la matriz de estructura. Este patrón se observa de manera robusta en los ítems que definen cada dimensión, en el Factor 3 los Item1, Item3, Item5 muestran altas cargas en patrón (.719, .772) y altas correlaciones en estructura (.800, .762, .715), confirmando una dimensión sólida de "Identificación de Oportunidades". De manera similar, los Item4, Item7, Item9 del Factor 2 presentan coherencia, definiendo "Planificación y Organización".

Sin embargo, se detectan cargas cruzadas complejas. El Item2 presenta una carga de patrón nula, pero correlaciones de estructura moderadas y similares con el Factor 1 (.578) y el Factor 2 (.630), indicando que mide un constructo híbrido que no se discrimina bien en la solución rotada. El Item7 muestra una carga de patrón alta en el Factor 1 (.732) pero su correlación más alta en estructura es con el Factor 2 (.801), lo que genera ambigüedad en su asignación dimensional. Estas ambigüedades comprometen la validez discriminante de los factores.

Implicaciones y recomendaciones metodológicas derivadas

Los resultados obtenidos presentan implicaciones directas para la validez de constructo del instrumento y establecen una hoja de ruta clara para su depuración y validación futura. En primer lugar, la evidencia psicométrica exige una depuración selectiva de la escala. La eliminación del ítem 8 es imperativa, dado que su comunalidad de .274 indica que más del 70% de su varianza no es explicada por la estructura factorial común, por lo que constituye un elemento psicométricamente ruidoso que no contribuye a la medición del constructo latente. Paralelamente, los ítems 2, 7 y 10, caracterizados por cargas factoriales cruzadas complejas, requieren un análisis de contenido cualitativo exhaustivo. Este análisis debe determinar si la ambigüedad estadística se origina en una redacción semánticamente imprecisa o si, por el contrario, estos ítems capturan un constructo de interfase genuino entre las dimensiones de planificación y ejecución. En función de este diagnóstico, las acciones correspondientes serían su reformulación para

lograr una saturación factorial más nítida o, en última instancia, su exclusión de una versión revisada del instrumento.

Estos hallazgos obligan a una reinterpretación cautelosa y matizada de la estructura factorial. Si bien la solución trifactorial es teóricamente coherente y prometedora, la validez discriminante de las dimensiones se ve parcialmente comprometida por la presencia de las cargas cruzadas mencionadas. Por consiguiente, mientras que la nomenclatura propuesta, Identificación de Oportunidades, Planificación y Organización, Ejecución y Control, resulta apropiada para el núcleo de ítems que saturan de manera clara y exclusiva, es imperativo reconocer en la discusión que la pureza factorial del instrumento en su versión actual no es óptima. Esta limitación no invalida los resultados, pero sí señala con precisión los componentes específicos que requieren refinamiento, transformando una debilidad aparente en una guía para la mejora sistemática de la escala.

Tabla 3. Análisis factorial exploratorio, comunalidades y matrices de patrón, estructura y correlación de componentes

Comunalidades			Matriz de patrón			Matriz de estructura			Matriz de correlación		
			Componente			Componente			Componente		
Ítems	Inicial	Extracción	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Item1	1,000	,706			,719	,512		,800			
Item2	1,000	,539				,578	,630				
Item3	1,000	,648			,772			,762			
Item4	1,000	,582		,773			,698				
Item5	1,000	,544	,709					,715			,709
Item6	1,000	,544	,577			,710	,501		,577		
Item7	1,000	,706	,732			,556	,801			,732	
Item8	1,000	,274									
Item9	1,000	,690	,824				,831			,824	
Item10	1,000	,439				,572	,559				
Item11	1,000	,618	,836			,781			,836		
Item12	1,000	,395				,585					
Item13	1,000	,636	,819	,788					,819		
Item14	1,000	,501	,605	,659					,605		
Item15	1,000	,668	,768	,814					,768		
Item16	1,000	,583	,794	,762					,794		
Item17	1,000	,505	,584	,665					,584		

Análisis de la varianza total explicada

La Tabla 4 presenta el criterio fundamental para determinar el número de componentes o factores a retener en el análisis factorial. Se observa que, bajo el criterio de Kaiser (autovalores iniciales > 1), se extrajeron tres componentes. El primer componente presenta un autovalor inicial de 6.626, explicando el 38.98% de la varianza total de los 17 ítems. Los componentes dos y tres, con autovalores de 1.560 y 1.392, aportan un

9.17% y 8.19% adicional, respectivamente. Así, la solución factorial de tres factores explica de manera inicial el 56.34% de la varianza total de los ítems (suma acumulada de la Extracción), lo que constituye una proporción moderada y aceptable para instrumentos en ciencias sociales, indicando que los factores capturan una parte sustancial, aunque no total, de la información contenida en los ítems.

El impacto de la rotación Varimax, diseñada para maximizar la claridad de la estructura factorial, se evidencia en las sumas de cargas al cuadrado de la rotación. Aquí, la varianza explicada se redistribuye de manera más equitativa entre los factores para facilitar su interpretación. Tras la rotación, el primer factor explica el 26.73% de la varianza, el segundo el 16.57% y el tercero el 13.05%, manteniendo la varianza acumulada total en el mismo 56.34%. Esta redistribución confirma que ninguno de los factores es excesivamente dominante y que cada uno aporta una contribución única y significativa a la estructura del constructo medido. La caída abrupta del autovalor del cuarto componente (1.051) a valores por debajo de 1 para los subsiguientes, junto con el porcentaje de varianza explicada acumulada que supera el 50%, respalda sólidamente la decisión de retener una solución de tres factores.

El hecho de que tres factores expliquen un porcentaje de varianza moderado tiene implicaciones directas. Sugiere que el instrumento posee una estructura multidimensional clara que mide al menos tres dominios distintos dentro de la gestión de proyectos emprendedores, lo que es coherente con un modelo teórico basado en las tres fases. El 43.66% de varianza no explicada por la solución factorial común se atribuye a la varianza única de cada ítem y al error de medición. Este valor, aunque esperado, subraya la necesidad de evaluar la confiabilidad de cada dimensión por separado (Alfa de Cronbach u Omega) para garantizar que, a nivel de cada subescala, la medición sea consistente.

Una limitación que debe reconocerse es que, si bien el 56.34% es un valor aceptable para una primera exploración, es deseable que versiones depuradas del instrumento, por ejemplo, tras eliminar ítems con comunalidades bajas como el ítem 8, puedan alcanzar un porcentaje mayor de varianza explicada, acercándose a umbrales superiores ($\geq 60\%$). Por lo tanto, este resultado no solo valida la estructura actual, sino que también establece un punto de referencia para la mejora psicométrica en futuras iteraciones. Estos resultados justifican y proporcionan la base empírica para proceder con la interpretación de la matriz de componentes rotada, donde se asignará significado sustantivo a cada uno de estos tres factores estadísticos.

Tabla 4. Autovalores y varianza explicada por los componentes en el análisis factorial exploratorio

Ítem	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de var.	% acum.	Total	% de var.	% acum.	Total	% de var.	% acum.
1	6,626	38,978	38,978	6,626	38,978	38,978	4,543	26,726	26,726
2	1,560	9,174	48,152	1,560	9,174	48,152	2,816	16,566	43,293

Ítem	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de var.	% acum.	Total	% de var.	% acum.	Total	% de var.	% acum.
3	1,392	8,186	56,338	1,392	8,186	56,338	2,218	13,046	56,338
4	1,051	6,184	62,522						
5	,984	5,790	68,312						
6	,843	4,958	73,270						
7	,734	4,316	77,586						
8	,680	4,001	81,587						
9	,604	3,551	85,138						
10	,495	2,910	88,048						
11	,443	2,603	90,651						
12	,387	2,276	92,927						
13	,312	1,834	94,761						
14	,280	1,645	96,406						
15	,242	1,422	97,827						
16	,194	1,141	98,969						
17	,175	1,031	100,000						

Análisis de la confiabilidad y propiedades descriptivas del instrumento

La evaluación de la confiabilidad interna del instrumento inicial de 17 ítems, mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, arrojó un valor de .899. Este resultado, que supera ampliamente el umbral de .70 convencionalmente aceptado, indica un nivel de consistencia interna excelente para la escala en su conjunto. El elevado coeficiente sugiere una fuerte covariación entre los ítems, respaldando la premisa de que todos ellos miden aspectos de un constructo subyacente común relacionado con la gestión de proyectos de emprendimiento económico. No obstante, este análisis global, aunque favorable, es insuficiente para evaluar la fiabilidad de las dimensiones teóricas específicas que componen el instrumento. Por lo tanto, se procedió a un análisis factorial para identificar la estructura subyacente y, posteriormente, a calcular los índices de confiabilidad para cada una de las dimensiones resultantes.

Los resultados presentados en la Tabla 5 evidencian que el instrumento, una vez depurado del ítem 8, posee excelentes propiedades psicométricas de consistencia interna. El coeficiente Alfa de Cronbach para la escala total de 16 ítems alcanza un valor de .91, superando ampliamente el umbral de .70 considerado aceptable y ubicándose en el rango de excelente confiabilidad ($\alpha \geq .90$). Este resultado indica una elevada covariación entre los ítems y una alta coherencia en la medición del constructo general de gestión de proyectos emprendedores. Al analizar cada dimensión por separado, se observa que todas superan el criterio mínimo de aceptabilidad. La Dimensión 1 (Ejecución y Control), con 8 ítems, muestra una confiabilidad muy alta ($\alpha = .88$), lo que refleja la robustez y homogeneidad de esta

subescala. Las dimensiones compuestas por tres ítems, Dimensión 3 (Identificación de Oportunidades, $\alpha = .82$) y Dimensión 2 (Planificación y Organización, $\alpha = .79$), presentan una consistencia interna aceptable y buena, respectivamente, lo cual es destacable dada la reducida cantidad de ítems, ya que el coeficiente Alfa es sensible a este factor.

Los estadísticos descriptivos revelan un patrón de respuestas positivo y una variabilidad adecuada para el análisis. Las medias de las dimensiones oscilan entre 3.95 y 4.15 en una escala tipo Likert, indicando que, en promedio, los estudiantes reportan un nivel de competencia entre alto y muy alto. La Dimensión 3 (Identificación de Oportunidades) presenta la media más elevada ($M=4.15$), lo que podría sugerir que los estudiantes se perciben más seguros en las fases iniciales de generación de ideas. Las desviaciones estándar, que fluctúan entre 0.52 para la escala total y 0.75 para la Dimensión 2, demuestran una dispersión suficiente en las respuestas, evitando el efecto techo y confirmando que el instrumento es capaz de discriminar entre distintos niveles de percepción de competencia entre los participantes.

Las implicaciones de estos hallazgos son de doble naturaleza. Desde una perspectiva psicométrica, los resultados confirman la validez de constructo interna del instrumento, ya que la estructura factorial teóricamente esperada (tres dimensiones) se corresponde con subescalas que son internamente consistentes. La decisión de eliminar el ítem 8 se ve justificada al obtener una escala total con una confiabilidad superior. No obstante, la Dimensión 2 ($\alpha = .79$), aunque aceptable, se encuentra en el límite inferior del rango considerado "bueno" (.80-.89), lo que sugiere la conveniencia de, en futuras revisiones, incorporar uno o dos ítems adicionales a esta subescala para fortalecer su medición.

Tabla 5. Confiabilidad interna y estadísticos descriptivos de la escala total y sus dimensiones

Escala / Dimensión	Nº de Ítems	Alfa de Cronbach (α)	Media	Desviación Estándar
Escala Total	16*	.91	4.05	0.52
Dimensión 1: Ejecución y Control	8	.88	4.10	0.61
Dimensión 2: Planificación y Organización	3	.79	3.95	0.75
Dimensión 3: Identificación de Oportunidades	3	.82	4.15	0.70

*El cálculo para la Escala Total excluyó el ítem 8 debido a su baja comunalidad ($h^2 = .274$)

Desde una perspectiva práctica y aplicada, el instrumento validado depurado se revela como una herramienta fiable para su uso en contextos educativos. Su capacidad para medir de forma diferenciada las tres dimensiones clave del proceso de gestión de proyectos permite a docentes e investigadores realizar diagnósticos precisos, identificar fortalezas y debilidades específicas en los estudiantes, y evaluar el impacto de intervenciones pedagógicas de manera más granular.

Discusión

La discusión de los hallazgos desde la perspectiva de la literatura especializada es fundamental para trascender la mera descripción de resultados y valorar el verdadero

aporte del instrumento. Esta comparación sistemática permite contextualizar la evidencia empírica obtenida, estableciendo sus puntos de convergencia con el conocimiento establecido y delimitando sus contribuciones distintivas y limitaciones específicas, lo cual es esencial para interpretar su validez, utilidad y alcance en el campo de la educación emprendedora.

La validez de contenido, establecida mediante un consenso experto cuantificado a través del coeficiente V de Aiken (valores entre 0.93 y 0.94), constituye el primer pilar de rigor del instrumento. Este nivel de concordancia es comparable, e incluso superior, al reportado por [Cárdenas et al. \(2021\)](#) y [Nofrida y Mahmudah \(2023\)](#), en estudios de validación de instrumentos afines en educación emprendedora. En esta línea, investigaciones como las reportada por [López et al. \(2024\)](#) y [Ismarau et al. \(2025\)](#), orientadas a medir actitudes o intenciones emprendedoras en adolescentes, frecuentemente reportan índices V de Aiken superiores a 0.85, consolidando este procedimiento como un estándar metodológico en la fase cualitativa de validación.

La elevada puntuación en claridad ($V=0.94$) es particularmente relevante dado el grupo objetivo, lo que puede deberse a lo que refieren [Yi y Duval-Couetil \(2022\)](#) y [Lin et al. \(2024\)](#), cuando enfatizan que los instrumentos para poblaciones jóvenes deben trascender el vocabulario técnico propio de la gestión empresarial adulta, traduciendo los constructos a un lenguaje accesible y contextualizado. Asimismo, la alta suficiencia ($V=0.94$) indica que, según el criterio experto, el instrumento logra una cobertura adecuada del dominio del constructo. Esto coincide con [Saoualih et al. \(2025\)](#), que concibe el emprendimiento como una competencia transversal que integra desde la detección de oportunidades hasta la movilización de recursos y la acción, superando una visión reduccionista centrada únicamente en la creación de empresas.

Una limitación reconocida en esta fase es el tamaño del panel de expertos ($n=5$). Aunque el consenso fue robusto, [Libório et al. \(2022\)](#), sugieren que paneles de entre 7 y 10 miembros ofrecen una mayor estabilidad a los coeficientes, especialmente en constructos multidimensionales.

El hallazgo central fue la emergencia de una estructura trifactorial que explica el 56.34% de la varianza total, identificada como Identificación de Oportunidades, Planificación y Organización y Ejecución y Control. Este modelo ofrece una validación empírica sólida para los enfoques teóricos como el que presentan [Setiawan \(2023\)](#) y [Mbiru et al. \(2024\)](#), que conceptualizan la gestión de proyectos emprendedores como un proceso secuencial. Esta trifactorialidad encuentra un eco claro en modelos pedagógicos como el de "Aprender a Emprender", aplicado por [Cruzata et al. \(2021\)](#) y [Siriwardena et al. \(2024\)](#), que estructura las competencias en fases de inspiración, concepción e implementación.

La coincidencia con marcos consolidados fortalece la validez nomológica del instrumento. Sin embargo, su principal aporte radica en su especificidad. Mientras que [Valenzuela et al. \(2022\)](#) y [Azqueta et al. \(2024\)](#), presentan instrumentos prevalentes en el contexto escolar, como el Cuestionario de Potencial Emprendedor o escalas de intención emprendedora, se centran en variables disposicionales, actitudes, normas subjetivas, autoeficacia, el presente instrumento se focaliza de manera explícita en las competencias procedimentales, llenando un vacío instrumental importante, permitiendo evaluar no solo el deseo de emprender, sino las habilidades para hacerlo,

lo cual es fundamental para una evaluación formativa que guíe intervenciones pedagógicas concretas en el aula.

La necesidad de depurar el ítem 8 (comunalidad = .274) es un hallazgo esperado en el desarrollo de escalas y no compromete la estructura general. Como señalan Schreiber (2021) y Güvendir y Özkan (2022), ítems con comunalidades persistentemente bajas suelen medir varianza única o error, y su eliminación mejora la pureza factorial. Este proceso de depuración es inherente a la metodología psicométrica y subraya la naturaleza iterativa del desarrollo de instrumentos válidos. Los resultados de confiabilidad son robustos y se alinean con los reportados por Garmaroudi et al. (2025). Este alto nivel de confiabilidad global sugiere que, pese a su estructura multidimensional, el instrumento mide un constructo general coherente: la gestión integral de proyectos.

Basados en los resultados y la contrastación con otros autores, se considera que las líneas futuras deben orientarse a realizar una validación confirmatoria con una muestra más amplia y representativa, aplicando un AFC para contrastar el modelo trifactorial y evaluando la invarianza factorial según variables como el género o el tipo de institución educativa. Además, establecer evidencia de validez relacionada con criterios externos, correlacionando las puntuaciones del instrumento con evaluaciones de desempeño en ferias científicas, la calidad de prototipos desarrollados o rúbricas de observación docente. Solo mediante este proceso de validación continua, el instrumento podrá consolidarse como una métrica robusta para la investigación educativa y la mejora de la práctica pedagógica en emprendimiento.

Conclusión

Los hallazgos obtenidos ofrecen evidencias sólidas que avalan la calidad métrica de la herramienta desarrollada. En relación con la validez de contenido, el juicio de expertos constituyó la primera evidencia de rigor. La aplicación del coeficiente V de Aiken arrojó valores superiores a 0.90 en los cuatro criterios evaluados: suficiencia ($V = 0.94$), claridad ($V = 0.94$), coherencia ($V = 0.93$) y relevancia ($V = 0.93$), con un promedio global de 0.94. Estos resultados indican un consenso fuerte y unánime entre los especialistas, confirmando que los ítems del instrumento representan de manera exhaustiva, pertinente y comprensible el dominio teórico del constructo.

Respecto a la validez de constructo, los análisis estadísticos respaldan la estructura interna del instrumento. La prueba de adecuación muestral KMO alcanzó un valor de 0.833, clasificado como bueno y la prueba de esfericidad de Bartlett fue significativa ($\chi^2 = 548.900$; $gl = 136$; $p = .000$), confirmando la existencia de correlaciones suficientes para proceder al análisis factorial. Dicho análisis reveló una estructura trifactorial que explica el 56.34% de la varianza total. Los factores identificados son coherentes con un modelo teórico basado en fases secuenciales de gestión de proyectos. Se concluye que el instrumento posee una estructura factorial válida y multidimensional, aunque se reconoce la necesidad de depurar el ítem 8, con comunalidad de .274 para optimizar su pureza factorial en futuras aplicaciones.

En cuanto a la confiabilidad, el instrumento demostró poseer una consistencia interna excelente. El coeficiente Alfa de Cronbach para la escala total de 16 ítems, excluido el

ítem 8, fue de .91, clasificado como excelente. Cada una de las dimensiones también mostró una confiabilidad satisfactoria: la dimensión de Ejecución y Control presentó un alfa de .88 (muy buena), la de Identificación de Oportunidades un alfa de .82 (buena) y la de Planificación y Organización un alfa de .79 (aceptable). Estos valores confirman que tanto la escala global como sus subescalas miden sus respectivos constructos de manera consistente y precisa. En consecuencia, se concluye que el instrumento es altamente confiable para su aplicación en el contexto educativo para el que fue diseñado.

Finalmente, el proceso sistemático de validación demuestra que el instrumento cumple con criterios psicométricos de rigor científico. La convergencia entre validez de contenido y de constructo, junto con altos índices de confiabilidad, evidencia su solidez métrica y coherencia conceptual. En consecuencia, se considera un recurso válido y confiable para evaluar objetivamente las competencias en gestión de proyectos de emprendimiento económico en educación secundaria, aportando una base empírica útil para la investigación educativa y la toma de decisiones pedagógicas.

Acerca de

Contribución de los autores: Todos los autores contribuyeron a la conceptualización del estudio, desarrollo metodológico, análisis e interpretación de los datos, redacción del manuscrito y revisión crítica de su contenido intelectual. Todos aprobaron la versión final para su publicación.

Financiamiento: Los autores declaran que no recibieron financiamiento para esta investigación.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Certificación ética: El protocolo del presente estudio fue sometido a revisión y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad, en cumplimiento de los principios éticos y normativas institucionales aplicables.

Objetos de ciencia abierta: DMP

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i41.1204>

Historia del artículo: Artículo recibido 5 de junio 2025 | Aceptado 14 de julio 2025 | Publicado 5 de enero 2026

Cómo citar:

Agreda Rodríguez, A. J.; Leyva Aguilar, N. A. (2026). Validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación de gestión de proyectos emprendedores en secundaria. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 10(41), 194–214. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i41.1204>

Referencias

Abduraimi, P. B.; Mustafi, M.; Islami, X. (2023). The role of organizational culture on employee engagement. *Business: Theory Practice*, 24(1), 109–122-109–122. <https://doi.org/10.3846/btp.2023.17241>

Azqueta, A.; Sanz, R.; Núñez, M.; Montoro, E. (2024). Evaluación del impacto de un programa de formación del potencial emprendedor en estudiantes de educación secundaria. *Estudios sobre Educación*, 47, 201-225.

<https://doi.org/10.15581/004.47.009>

Capinding, A. T. (2023). Construction and validation of mathematical satisfaction questionnaire: An exploratory and confirmatory factor analysis. *Problems of Education in the 21st Century*, 81(3), 327-339. <https://doi.org/10.33225/pec/23.81.327>

Cárdenas, A. R.; Bernal, A.; Montoro, E. (2021). Construction and validation of the basic scale of entrepreneurial competencies for the secondary education level. A study conducted in Spain. *Plos One*, 16(4), e0249903.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249903>

Cruzata, A.; Quijano, H. A.; Vergaray, L. E.; Hernández, R. M.; Saavedra, M. A. (2021). Education for entrepreneurship: In search of the fifth pillar" Learning to be entrepreneurial". *Revista Amazonia Investiga*, 10(44), 73-83.

<https://doi.org/10.34069/AI/2021.44.08.7>

Eze, N. M.; Asogwa, O. C.; Eze, C. M. (2021). Principal component factor analysis of some development factors in southern Nigeria and its extension to regression analysis. *Journal of Advances in Mathematics Computer Science*, 36(3), 132-160.

<https://doi.org/10.9734/JAMCS/2021/v36i330351>

Garmaroudi, G.; Tavousi, M.; Fathizadeh, S.; Montazeri, A.; Amirsardari, M. (2025). Psychometric properties of international children and youth resilience measurement (CYRM-28) scale. *Health Education Health Promotion*, 4(1), 15-26.

https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_102_22

Güvendir, M. A.; Özkan, Y. Ö. (2022). Item removal strategies conducted in exploratory factor analysis: A comparative study. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(1), 165-180. <https://doi.org/10.21449/ijate.827950>

Igwe, P. A.; Okolie, U. C.; Nwokoro, C. V. (2021). Towards a responsible entrepreneurship education and the future of the workforce. *The International Journal of Management Education*, 19(1), 100300. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.05.001>

Ismarau, N. I.; Abas, U. H.; Aziz, K. A.; Haizan Nor, R. N.; Izni, N. A.; Sudin, M. N.; . . . Noor, N. M. (2025). Content Validity Assessment Using Aiken's V: Knowledge Integration Model for Blockchain in Higher Learning Institutions. *International Journal of Advanced Computer Science Applications*, 16(6). <https://n9.cl/qqd1j>

Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.

<https://doi.org/10.1007/BF02291575>

Libório, M. P.; da Silva, L. M. L.; Ekel, P. I.; Figueiredo, L. R.; Bernardes, P. (2022). Consensus-based sub-indicator weighting approach: constructing composite indicators compatible with expert opinion. *Social Indicators Research*, 164(3), 1073-1099.

<https://doi.org/10.1007/s11205-022-02989-4>

Lin, G.-Y.; Li, W. H.; Wang, Y. S. (2024). Developing and validating an instrument for assessing E-entrepreneurial idea feasibility. *The International Journal of Management Education*, 22(3), 101060. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101060>

López, E.; George, C.; Martinez, S. (2024). A platform for learning entrepreneurship and complex thinking: Questionnaire validation for evaluation. *Journal of Social Studies Education Research*, 15(2), 204-230. <https://www.learntechlib.org/d/224828/>

Maric, D.; Fore, G. A.; Nyarko, S. C.; Varma-Nelson, P. (2023). Measurement in STEM education research: A systematic literature review of trends in the psychometric evidence of scales. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00430-x>

Mbiru, J. E.; Wickham, M.; Ayentimi, D. T. (2024). Entrepreneurial project initiation processes for social enterprises in a developing economy context. *Journal of Social Entrepreneurship*, 15(1), 236-262. <https://doi.org/10.1080/19420676.2021.1953570>

Mehdizadeh, H.; Gholami, H.; Shiri, N.; Khoshmaram, M. (2021). Predicting entrepreneurial opportunity recognition in higher education: a case from Iran. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 13(4), 944-960. <https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2020-0109>

Nofrida, E. R.; Mahmudah, F. N. (2023). The development of an instrument to measure the college student entrepreneurship skills. *Pegem Journal of Education Instruction*, 13(1), 241-250. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.01.26>

Ogbeide, O.; Iluobe, I. (2023). A Factorial Approach of Improving Information Management In Project Execution And Control In NDDC. *Journal of Materials Engineering, Structures Computation*, 2(4). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10474133>

Ramirez, J. P.; Rojas, K.; Sosa, J. C. (2024). Knowledge transfer in Peru microentrepreneurs. The effects on personal and business improvement. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 16(6), 1797-1823. <https://doi.org/10.1108/JEEE-12-2022-0377>

Saualih, A.; Safaa, L.; Perkumienè, D.; Leal Filho, W. (2025). Sustainable Business Management in Higher Education Institutions: A Strategic Roadmap for Addressing Research Gaps and Shaping the Forthcoming Agenda. *Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1002/sd.70413>

Schreiber, J. B. (2021). Issues and recommendations for exploratory factor analysis and principal component analysis. *Research in Social Administrative Pharmacy*, 17(5), 1004-1011. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.07.027>

Setiawan, A. (2023). An Exploratory Sequential Mixed-Methods Approach to Understanding Students' Entrepreneurial Self-Efficacy. *Journal of Turkish Science Education*, 20(2), 320-332. <https://doi.org/10.36681/tused.2023.018>

Siriwardena, B.; Abeywickrama, L.; Sandika, A.; Vidanapathirana, N. (2024). The Factors Inducing Undergraduate Entrepreneur Satisfaction Towards Blended Learning for Entrepreneurship Development in Sri Lanka: A Case Study at University of Colombo Institute for Agro-Technology and Rural Sciences. *Tropical Agricultural Research Extension*, 27(2), 97-112. <https://doi.org/10.4038/tare.v27i2.5702>

Thao, N. P.; Van Tan, N.; Tuyet, M. A. (2022). KMO and Bartlett's test for components of workers' working motivation and loyalty at enterprises in Dong Nai Province of Vietnam. *International Transaction Journal of Engineering, Management, Applied Sciences Technologies*, 13(10), 1-13. <https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2022.202>

Urbina, J. L. (2024). *Inteligencia emocional y aprendizaje significativo en los estudiantes del área de EPT de la Institución Educativa La Salle Ventanilla-Perú 2022* [Bachiller Universitario en Ciencias de la Educación Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Lima, Perú. <https://repositorio.une.edu.pe/items/c937342e-b9fd-498f-9088-77bd261aed23>

Valenzuela, A. A.; Gálvez, F. A.; Sierra, A.; Podestá, V. (2022). Mentalidad e intención por emprender en universitarios: el rol de la educación y el entorno institucional para el emprendimiento. *Formación universitaria*, 15(4), 95-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000400095>

Vargas, J. L. (2024). *Perú. Reformas y cambios normativos en la educación secundaria en los siglos XX y XXI: documento de trabajo*. Consejo Nacional de Educación. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/10362>

Wei, H.; Ding, A.; Gao, Z. (2024). The application of project management methodology in the training of college students' innovation and entrepreneurship ability under sustainable education. *Systems Soft Computing*, 6, 200073. <https://doi.org/10.1016/j.sasc.2024.200073>

Yi, S.; Duval-Couetil, N. (2022). Standards for evaluating impact in entrepreneurship education research: Using a descriptive validity framework to enhance methodological rigor and transparency. *Entrepreneurship Theory Practice*, 46(6), 1685-1716. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10422587211018184>