



Composición e invarianza factorial de la Escala del Locus Percibido de Causalidad en preadolescentes mexicanos y españoles

Composition and factorial invariance of the Perceived Locus of Causality Scale in Mexican and Spanish preadolescents

Autores

Perla Jannet Jurado-García¹
 José René Blanco Ornelas¹
 Ana Citlalli Díaz-Leal²
 Jesús Enrique Peinado Pérez¹
 Susana Ivonne Aguirre Vásquez¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua (México)

²Hospital Regional Dr. Valentín Gómez Farías (México)

Autora de correspondencia:
 Susana Ivonne Aguirre Vásquez
 siaguirre@uach.mx

Cómo citar en APA

Jurado-García, P. J., Blanco Ornelas, J. R., Díaz-Leal, A. C., Peinado Pérez, J. E., & Aguirre Vásquez, S. I. (2025). Composición e invarianza factorial de la Escala del Locus Percibido de Causalidad en preadolescentes mexicanos y españoles. *Retos*, 66, 680–691. <https://doi.org/10.47197/retos.v66.112241>

Resumen

Introducción: La motivación hacia las clases de educación física en adolescentes está influenciada por diversos factores psicológicos, sociales y personales.

Objetivo: Este estudio examina las propiedades psicométricas de la Escala del Locus Percibido de Causalidad.

Metodología: La muestra total constó de 590 participantes, de los cuales 294 eran mexicanos y 296 españoles, con una edad media de 10.69 años (DE=0.70). Se realizó un análisis factorial confirmatorio para examinar la estructura factorial del cuestionario.

Resultados: Los resultados indican que una estructura tetra factorial es viable y adecuada. Esta estructura de cuatro factores (motivación intrínseca, regulación integrada, regulación introyectada y desmotivación) mostró indicadores de ajuste de fiabilidad y validez adecuados, atendiendo a criterios estadísticos y sustantivos. Además, se considera que la estructura factorial, las cargas factoriales y los interceptos son invariantes en las dos poblaciones estudiadas (mexicanos y españoles). Sin embargo, se observaron diferencias entre las poblaciones en las medias del factor de desmotivación.

Discusión: Los análisis factoriales confirmatorios en la muestra total respaldan una estructura de cuatro factores los cuales presentan saturaciones factoriales estandarizadas moderadas, que coinciden, en parte, con la estructura propuesta para el cuestionario por algunos autores.

Conclusiones: No obstante, estos resultados tienen un alcance limitado. Es necesario que futuras investigaciones confirmen la estructura obtenida para proporcionar evidencia más robusta respecto a la estructura factorial de la escala. Se recomienda que futuras investigaciones repliquen estos hallazgos en muestras más amplias.

Palabras clave

Análisis factorial confirmatorio multimuestra; estructura factorial; invarianza de medida; validación de constructo.

Abstract

Introduction: Motivation towards physical education classes in adolescents is influenced by various psychological, social, and personal factors.

Objective: This study examines the psychometric properties of the Perceived Locus of Causality Scale.

Methodology: The total sample consisted of 590 participants, of whom 294 were Mexican and 296 Spanish, with a mean age of 10.69 years (SD=0.70). A confirmatory factor analysis was performed to examine the factor structure of the questionnaire.

Results: The results indicate that a tetra factorial structure is feasible and adequate. This four-factor structure (intrinsic motivation, integrated regulation, introjected regulation and demotivation) showed adequate reliability and validity fit indicators, according to statistical and substantive criteria. In addition, the factor structure, factor loadings and intercepts are invariant in the two populations studied (Mexican and Spanish). However, differences were observed between the populations in the means of the demotivation factor.

Discussion: The confirmatory factor analyses in the total sample support a four-factor structure with moderate standardized factor saturations, which coincide, in part, with the structure proposed for the questionnaire by some authors.

Conclusions: However, these results are limited in scope. Future research is needed to confirm the structure obtained to provide more robust evidence regarding the factorial structure of the scale. It is recommended that future research replicate these findings in larger samples.

Keywords

Multisampling confirmatory factor analysis; factorial structure; measurement invariance; construct validation.

Introducción

El locus de control se refiere a la expectativa de que los resultados de la vida y la mala suerte son impulsados en gran medida por las propias acciones, habilidades o factores externos. La literatura ha demostrado que existe una asociación entre el locus de control interno y una buena salud mental (Kaiser, 2024). Así mismo, el locus de control es un sistema de creencias que influye en cómo los individuos perciben los resultados de sus acciones, clasificados en dos orientaciones: hacia el control interno, en el cual las personas creen que sus esfuerzos y capacidades afectan directamente el resultado de sus acciones; y la orientación externa, donde, aquellos con dicha orientación sienten que los resultados están determinados por factores fuera de su control, como el azar o el destino (Sidola et al., 2020).

El locus de control de un individuo puede afectar significativamente su compromiso con las conductas relacionadas con la salud (Kaiser, 2024; Mozafari et al., 2024). También se ha encontrado que el locus de control externo está vinculado con un empeoramiento de los síntomas de depresión y ansiedad, así como un aumento en la desregulación emocional relacionada con la tristeza, mientras que el locus de control interno puede actuar como un factor protector frente a problemas de salud mental (Ferreira y Nunes, 2023). Además, los adolescentes que se perciben con menos control de sus vidas pueden exhibir mayores niveles de comportamiento agresivo (Sidola et al., 2020).

Por otro lado, se ha demostrado que los estudiantes que se perciben con mayor control interno están más motivados para lograr el éxito (Baryluk, 2023), tienden a exhibir mejor autorregulación (Sidola et al., 2020), a mostrar mayores niveles de autocontrol, es decir, su capacidad para regular sus propios comportamientos e impulsos (Botha y Dahmann, 2024), y a mejorar sus resultados educativos (Barón y Cobb-Clark, 2010).

Por lo que, fomentar un fuerte locus de control interno entre los estudiantes podría mejorar su motivación y bienestar emocional, lo cual puede ser beneficioso para ayudarles a lograr un mayor éxito (Baryluk, 2023).

Por otra parte, se ha encontrado que la motivación hacia las clases de educación física en adolescentes está influenciada por diversos factores psicológicos, sociales y personales; tales como mejorar la condición física, la salud, obtener buenas calificaciones, tener una buena figura (Yakovenko et al., 2024).

Además los estudiantes se perciben más motivados cuando perciben los beneficios de adquirir conocimientos, habilidades en la clase de educación física, es importante pues, desarrollar la motivación por el logro entre los estudiantes, que los aliente a esforzarse por el éxito y la mejora en sus actividades físicas, lo que puede llevarlos a ser más comprometidos y activos, mediante la creación de un ambiente de apoyo, que sea atractivo, fomente una actitud positiva hacia la salud y la actividad física (Kara y Rastorguyeva, 2023). Comprender estas motivaciones es crucial para mejorar la participación de los estudiantes y promover un estilo de vida saludable, a través de la medición con instrumentos válidos y confiables.

La Escala de Locus Percibido de Causalidad se valida en diferentes contextos culturales y entornos educativos, en muestras de diferentes países como Brasil, China, España, Portugal, Australia, Grecia, Reino Unido, Hong Kong (Ferriz et al., 2015; Guedes y Yamaji, 2024; Lonsdale et al., 2011; Marinho et al., 2019; Moreno et al., 2009; Pannekoek et al., 2014; Teixeira et al., 2018; Trigueros et al., 2017; Vlachopoulos et al., 2011; Yang et al., 2019) proponiendo modelos de cuatro a seis factores.

En el presente estudio, se busca analizar la estructura factorial de la Escala del Locus Percibido de Causalidad (PLOC) y evaluar su equivalencia psicométrica en diferentes grupos. Esta tarea resulta relevante debido a la necesidad de validar la estructura factorial de un instrumento y comprobar su equivalencia psicométrica en diversos grupos. Esto es esencial en el contexto de comparaciones entre grupos, donde se debe garantizar que un instrumento de medición psicológica cumpla con los criterios de equivalencia. Además, es fundamental cuestionarse si la misma estructura factorial es válida y aplicable a distintos grupos o de manera más general, a diferentes poblaciones (Abalo et al., 2006).

Método

Participantes

La muestra de 590 sujetos 294 mexicanos y 296 españoles, se obtuvo mediante un muestreo por conveniencia, tratando de abarcar la representatividad de la población. La edad de los participantes fluctuó entre los 10 y 12 años, con una media de 10.69 y una desviación estándar de 0.70 años. El diseño de la investigación fue cuantitativa (Hernández et al., 2014) e instrumental, ya que se centró en la validación de un instrumento de medición de un constructo, a través del análisis de las propiedades psicométricas (Ato et al., 2013).

Procedimiento

Tras obtener el permiso de las autoridades educativas y las familias, se extendió una invitación a los estudiantes de Chihuahua, México y Granada, España para participar en nuestro estudio. Aquellos que aceptaron la invitación firmaron un consentimiento informado, se cumplieron las normativas éticas establecidas en la Ley General de Salud Mexicana sobre la Investigación para la Salud (Secretaría de Salud, 1984) en los artículos 13, 17, 20 y 21; además se respetaron los principios estipulados en la Declaración de Helsinki sobre la investigación en seres humanos (Secretaría de Salud, 2024).

Posteriormente, se aplicó el instrumento de estudio, previamente descrito, durante una sesión de aproximadamente 20 minutos en las aulas de sus respectivos centros educativos. Antes de iniciar la evaluación, se explicaron detalladamente las instrucciones del cuestionario y los objetivos de la investigación.

Instrumento

Para medir los perfiles de motivación hacia las clases de educación física se utilizó la Escala de Locus Percibido de Causalidad con la regulación integrada (PLOC-2) adaptada por Ferriz et al. (2015) la cual consta de 6 factores con 4 ítems cada uno, que miden la motivación intrínseca, la regulación integrada, la regulación identificada, la regulación introyectada, la regulación externa y la desmotivación. El instrumento utiliza una escala tipo Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo).

Análisis de datos

Análisis de las propiedades psicométricas del instrumento

Para llevar a cabo el análisis psicométrico se verificó que se cumpliera el supuesto de normalidad a través de calcular la asimetría y la curtosis de cada ítem.

Luego, se compararon cuatro modelos de medida: el PLOC-6, que responde a una estructura de seis factores de acuerdo con la distribución de los ítems dentro del cuestionario propuesta por Ferriz et al. (2015), el PLOC-6M que corresponde a la estructura factorial del modelo anterior sin los ítems de más baja saturación en cada factor, el PLOC-4, que responde a una estructura de cuatro factores eliminando a los factores Regulación Identificada y Regulación Externa por su pobre validez discriminante y el PLOC-4M que corresponde a la estructura factorial del modelo anterior sin los ítems de más baja saturación en cada factor.

Después en el mejor modelo de medida obtenido se calculó la fiabilidad de cada uno de los factores, para ello se utilizaron dos coeficientes: Coeficiente Alpha de Cronbach (Elosua y Zumbo, 2008; Nunnally y Bernstein, 1995) y Coeficiente Omega (Revelle y Zinbarg, 2009; Sijtsma, 2009).

Análisis de invarianza factorial

Se realizó el análisis de invarianza factorial de los modelos de medición obtenidos, tomando como referencia el mejor modelo obtenido en la muestra total (PLOC-4M), con el fin de obtener una prueba que presente las mejores propiedades para la construcción de los puntajes de la escala PLOC en las poblaciones mexicana y española.

Posteriormente, se calculó la fiabilidad de cada una de las dimensiones en ambas muestras. Para ello, se utilizaron el Alfa de Cronbach y el Coeficiente Omega, según lo propuesto por Revelle y Zinbarg (2009).

Para conducir todos los análisis factoriales confirmatorios se utilizó el software AMOS 21 (Arbuckle, 2012), las varianzas de los términos de error fueron especificados como parámetros libres, en cada variable latente (factor) se fijó uno de los coeficientes estructurales asociados a uno, para que su escala sea igual a la de una de las variables observables (ítems). El método de estimación empleado fue el de Máxima Verosimilitud (ML) con la aplicación de procedimientos de remuestreo bootstrap para los casos de no normalidad (Byrne, 2016; Kline, 2011) aun cuando en AMOS 21.0 el ML es especialmente robusto para posibles casos de no normalidad, especialmente si la muestra es suficientemente amplia y los valores de asimetría y curtosis no son extremos (asimetría $< |2|$ y curtosis $< |7|$); siguiendo además la recomendación Thompson (2004), en el sentido de que cuando se emplea análisis factorial confirmatorio se debe corroborar no sólo el ajuste de un modelo teórico, sino que es recomendable comparar los índices de ajuste de varios modelos alternativos para seleccionar el mejor.

Para evaluar el ajuste del modelo se emplearon el estadístico Chi-cuadrado, el índice de bondad de ajuste (GFI) y el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) como medidas absolutas de ajuste. El índice de bondad ajustado (AGFI), el Índice Tucker-Lewis (TLI) y el índice de bondad de ajuste comparativo (CFI) como medidas de ajuste incremental. La razón de Chi-cuadrado sobre los grados de libertad (χ^2/GL) y el Criterio de Información de Akaike (AIC) como medidas de ajuste de parsimonia (Byrne, 2016; Gelabert et al., 2011).

Resultados

Asimetría y curtosis de los ítems del cuestionario

En la Tabla 1 se presentan los valores de asimetría y curtosis de las distintas variables incluidas en el modelo de medida. La mayoría de las variables muestran valores de asimetría de ± 1.50 y ± 2.00 de curtosis, por lo que se infiere que las variables se ajustan razonablemente a una distribución normal; sin embargo, el índice multivariado de Mardia por encima del valor 70 indica alejamiento de la normalidad multivariada (Rodríguez y Ruiz, 2008).

Tabla 1. Asimetría y curtosis de los ítems del cuestionario PLOC. Muestra total.

Ítem	AS	CU
Ítem 1	-1.501	1.908
Ítem 2	-.804	.106
Ítem 3	-1.428	2.078
Ítem 4	.065	-1.339
Ítem 5	.003	-1.314
Ítem 6	.170	-1.339
Ítem 7	-1.525	2.297
Ítem 8	-.963	.510
Ítem 9	-1.121	1.011
Ítem 10	-.240	-1.069
Ítem 11	.127	-1.123
Ítem 12	.304	-1.371
Ítem 13	-1.029	.638
Ítem 14	-.871	.158
Ítem 15	-1.414	1.786
Ítem 16	.122	-1.214
Ítem 17	.240	-1.393
Ítem 18	.404	-1.497
Ítem 19	-1.172	1.014
Ítem 20	-.834	.302
Ítem 21	-1.191	1.096
Ítem 22	.187	-1.037
Ítem 23	.269	-1.110
Ítem 24	.260	-1.256
índice multivariado de Mardia		132.063

Nota: AS = asimetría; CU = curtosis.

Las seis dimensiones del modelo PLOC-6M explican aproximadamente el 51% de la varianza y de acuerdo con los resultados obtenidos 3 de los 18 ítems saturan por debajo de .60 en su dimensión prevista (Tabla 3). Observándose de nuevo intercorrelaciones altas entre los factores Motivación Intrínseca, Regulación integrada y Regulación Identificada y entre los factores Regulación Introyectada y Regulación Externa evidenciando una no muy adecuada validez discriminante entre estos factores.

En el tercer modelo sometido a prueba (PLOC-4) con una estructura de cuatro factores, los resultados globales del análisis factorial confirmatorio (GFI .950; RMSEA .041; CFI .943) eliminando los factores Regulación Identificada y Regulación Externa por su pobre validez discriminante, indican que es mejor que el modelo anterior y que su ajuste es óptimo (Tabla 2). Los cuatro factores de este modelo explican aproximadamente el 53% de la varianza y de acuerdo con los resultados obtenidos la mitad de los ítems saturan por encima de .60 en su dimensión prevista (Tabla 4). Además, una adecuada validez discriminante entre ellos con intercorrelaciones de bajas a moderadas entre los cuatro factores.

Los resultados globales del análisis factorial confirmatorio (GFI .968; RMSEA .036; CFI .969) del cuarto y último modelo sometido a prueba (PLOC-4M) que corresponde a la estructura factorial del modelo anterior sin los ítems de más baja saturación en cada factor (1, 2, 4 y 6), indican que este modelo de medición es mejor que el modelo anterior y que su ajuste es óptimo (Tabla 2). Los cuatro factores de este modelo explican aproximadamente el 59% de la varianza.

En la Tabla 4 se puede observar que 4 de los 12 ítems saturan por debajo de .60 en su dimensión prevista (ítems 10, 13, 16 y 19) así como intercorrelaciones de bajas a moderadas entre los cuatro factores revelando una adecuada validez discriminante entre ellos.

Tabla 3. Soluciones estandarizadas análisis factorial confirmatorio para los Modelos PLOC-4 y PLOC-4M.

Ítem	PLOC-4				PLOC-4M			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Pesos Factoriales								
1. Porque la educación física es divertida	.46				-			
7. Porque disfruto aprendiendo nuevas habilidades	.61				.62			
13. Porque la educación física es estimulante	.54				.52			
19. Por la satisfacción que siento mientras aprendo nuevas habilidades/técnicas	.56				.58			
2. Porque está de acuerdo con mi forma de vida		.48				-		
8. Porque considero que la educación física forma parte de mí		.75				.74		
14. Porque veo la educación física como una parte fundamental de lo que soy		.73				.75		
20. Porque considero que la educación física está de acuerdo con mis valores		.62				.60		
4. Porque quiero que el/la profesor/a piense que soy un/a buen/a estudiante			.42				-	
10. Porque me sentiría mal conmigo mismo/a si no lo hiciera			.48				.46	
16. Porque quiero que los/as otros/as estudiantes piensen que soy hábil			.53				.54	
22. Porque me preocupa cuando no lo hago			.61				.62	
6. Pero no sé realmente por qué				.51				-
12. Pero no comprendo por qué debemos tener educación física				.61				.62
18. Pero realmente siento que estoy perdiendo mi tiempo en educación física				.64				.65
24. Pero no puedo comprender lo que estoy sacando de la educación física				.66				.65
Correlaciones Factoriales								
F1	-				-			
F2	.68	-			.62	-		
F3	.17	.49	-		.00	.49	-	
F4	.31	.00	.31	-	-.33	.00	.26	-

Nota: F1 = motivación intrínseca F2 = regulación integrada F3 = regulación introyectada F4 = desmotivación.

Los factores del modelo PLOC-4M, en su mayoría obtienen valores de consistencia interna por debajo de .70; evidenciando una consistencia interna no muy aceptable probablemente debido al número reducido de ítems (Tabla 5).

Tabla 4. Coeficiente omega y alfa para los factores de los cuatro modelos analizados.

Factor	PLOC-6		PLOC-6M		PLOC-4		PLOC-4M	
	Ω	α	Ω	α	Ω	α	Ω	α
motivación intrínseca	.623	.614	.600	.577	.626	.614	.596	.577
regulación integrada	.744	.738	.740	.731	.744	.738	.554	.731
regulación identificada	.529	.540	.465	.458	-	-	-	-
regulación introyectada	.608	.621	.582	.629	.586	.621	.554	.538
regulación externa	.685	.679	.649	.644	-	-	-	-
desmotivación	.693	.693	.676	.672	.699	.693	.679	.672

Análisis factoriales confirmatorios españoles y mexicanos

Tanto en la muestra de españoles como de mexicanos la mayoría de las variables muestran valores de asimetría de ± 2.00 y ± 7.00 de curtosis, además, el índice multivariado de Mardia por debajo del valor 70 indica normalidad multivariada (Rodríguez y Ruiz, 2008).

El análisis factorial confirmatorio para el modelo de 12 ítems agrupados en cuatro dimensiones tanto en la muestra de mexicanos es aceptable (GFI .940 y RMSEA .048) como en la muestra de españoles (GFI .942 y RMSEA .050) y de acuerdo con las medidas de ajuste incremental y de parsimonia significativamente superior al modelo independiente y muy similar al modelo saturado respectivamente (Tabla 6).

Tabla 5. Índices absolutos, incrementales y de parsimonia para los modelos generados. Análisis factorial confirmatorio para mexicanos y españoles.

Modelo	Índices absolutos			Índices incrementales			Índices de parsimonia	
	χ^2	GFI	RMSEA	AGFI	TLI	CFI	χ^2/DF	AIC
Solución factorial para los mexicanos								
4 factores	70.143*	.940	.048	.906	.923	.942	1.403	126.143
Saturado	0.000	1.000				1.000		156.000
Independiente	413.366*	.658	.173	.596	.000	.000	6.263	437.366
Solución factorial para los españoles								
4 factores	76.362*	.942	.050	.910	.925	.943	1.527	132.362
Saturado	0.000	1.000				1.000		156.000
Independiente	529.324*	.632	.184	.565	.000	.000	8.020	553.324

Nota: * $p < .05$; GFI = índice de bondad de ajuste; RMSEA = raíz del error medio; AGFI = índice corregido de la bondad de ajuste; TLI = índice de Tucker-Lewis; CFI = índice de ajuste comparativo; χ^2/DF = índice de ajuste chi cuadrado dividido por los grados de libertad; AIC = criterio de información de Akaike.

En ambas muestras se observa una validez convergente adecuada, ya que la mayoría de los ítems saturan adecuadamente en su dimensión (factor) prevista, así como una adecuada validez discriminante, con intercorrelaciones de bajas a moderadas entre los cuatro factores (Tabla 7).

Tabla 6. Soluciones estandarizadas para el análisis factorial confirmatorio en ambas muestras.

Ítem	Mexicanos				Españoles			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Pesos Factoriales								
7. Porque disfruto aprendiendo nuevas habilidades	.60				.65			
13. Porque la educación física es estimulante	.55				.51			
19. Por la satisfacción que siento mientras aprendo nuevas habilidades/técnicas	.54				.60			
8. Porque considero que la educación física forma parte de mí		.73				.72		
14. Porque veo la educación física como una parte fundamental de lo que soy		.80				.72		
20. Porque considero que la educación física está de acuerdo con mis valores		.59				.60		
10. Porque me sentiría mal conmigo mismo/a si no lo hiciera			.51				.42	
16. Porque quiero que los/as otros/as estudiantes piensen que soy hábil			.52				.55	
22. Porque me preocupa cuando no lo hago			.68				.60	
12. Pero no comprendo por qué debemos tener educación física				.62				.64
18. Pero realmente siento que estoy perdiendo mi tiempo en educación física				.59				.68
24. Pero no puedo comprender lo que estoy sacando de la educación física				.62				.66
Correlaciones Factoriales								
F1	-				-			
F2	.44	-			.74	-		
F3	.00	.53	-		.00	.45	-	
F4	-.24	.00	.18	-	-.40	.00	.33	-

Nota: F1 = motivación intrínseca F2 = regulación integrada F3 = regulación introyectada F4 = desmotivación.

Invarianza de la estructura factorial entre mexicanos y españoles

Se acepta la equivalencia de los modelos de medida básicos entre las dos muestras en base a los índices de ajuste, a pesar de que el valor de Chi-cuadrado excede al exigido para aceptar la hipótesis de invarianza, sin embargo, el ajuste del modelo GFI=.941, CFI=.943, RMSEA=.035 y AIC=258.504 replica esta conclusión, lo que permite aceptar el modelo base de la invarianza (Tabla 8).

Añadiendo al modelo base restricciones sobre las cargas factoriales caracterizamos la invarianza métrica. Los valores que se recogen en la Tabla 8 permiten aceptar este nivel de invarianza. El índice de ajuste general (GFI .939) y el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA .032) siguen aportando información convergente en esta dirección. Además, el criterio de información de Akaike (AIC 246.951) y el índice comparativo de Bentler (CFI .947) no sufren grandes variaciones respecto al modelo anterior.



Haciendo uso del criterio para la evaluación de los modelos anidados propuesto por Cheung y Rensvold (2002), quienes sugieren que si el cálculo de la diferencia de los CFI de ambos modelos anidados disminuye en .01 o menos, se da por bueno el modelo restringido y por tanto el cumplimiento de la invarianza factorial; la diferencia entre CFIs obtenida permite aceptar el modelo de invarianza métrica. Podemos concluir hasta ahora que las cargas factoriales son equivalentes en las dos submuestras.

Una vez demostrada la invarianza métrica entre las submuestras, pasamos a evaluar la equivalencia entre interceptos (invarianza factorial fuerte). Los índices (Tabla 8) muestran un ajuste aceptable de este modelo, tanto evaluado de modo independiente como analizándolo respecto a su anidamiento con el modelo de invarianza métrica. La diferencia entre los índices comparativos de Bentler es de .009; el índice de ajuste general es .938 y el error cuadrático medio de aproximación es .034. Aceptada la invarianza fuerte, los dos modelos evaluados son equivalentes respecto a los coeficientes factoriales y a los interceptos.

Tabla 7. Índices de bondad de ajuste de cada uno de los modelos puestos a prueba en la invarianza factorial.

Modelo	Índice de Ajuste						
	χ^2	gl	GFI	PNFI	CFI	RMSEA	AIC
Modelo sin restricciones	146.504*	56	.941	.845	.943	.035	258.504
Invarianza métrica	150.951*	48	.939	.840	.947	.032	246.951
Invarianza factorial fuerte	167.170*	40	.933	.823	.938	.034	247.170

Nota: * $p < .05$; GFI = índice de bondad de ajuste; PNFI = índice de ajuste normado de parsimonia; CFI = índice de ajuste comparativo; RMSEA = raíz del error medio; AIC = criterio de Información de Akaike.

Tanto en la muestra de españoles como de mexicanos la consistencia interna es no adecuada, ya que los factores obtenidos en los análisis factoriales confirmatorios, en su mayoría, muestran valores por debajo de .70 (Tabla 9).

Tabla 8. Coeficiente omega y alfa para los factores obtenidos.

Factor	mexicanos		españoles	
	Ω	α	Ω	α
motivación intrínseca	.583	.563	.613	.589
regulación integrada	.752	.752	.722	.713
regulación introyectada	.593	.574	.533	.512
desmotivación	.640	.622	.698	.693

Contrastes de las medias de los factores entre mexicanos y españoles

Una vez comprobada la invarianza factorial, las diferencias entre las medias de los factores de los dos grupos se estimaron tomando como referente la muestra de españoles, fijando en 0 el valor de las medias para dicha muestra y estimando libremente el valor de las medias para la muestra de mexicanos. Las restricciones sobre los coeficientes de regresión e interceptos, requeridos para los contrastes entre las medias se realizaron automáticamente mediante el software AMOS 21 (Arbuckle, 2012). Los resultados de las comparaciones indicaron que la media del factor desmotivación fue significativamente menor (-0.322, $p < 0.01$) en los mexicanos. En los otros factores no se encontraron diferencias significativas.

Discusión

El objetivo principal de este estudio es examinar la estructura factorial de la Escala del Locus Percibido de Causalidad y medir su invarianza factorial en poblaciones mexicanas y españolas. A partir de los resultados obtenidos, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Los análisis factoriales confirmatorios en la muestra total respaldan una estructura de cuatro factores: motivación intrínseca, regulación integrada, regulación introyectada y desmotivación. Estos factores presentan saturaciones factoriales estandarizadas moderadas, que coinciden, en parte (dada la diferencia en el número de factores), con la estructura propuesta para el cuestionario por algunos autores, pero en seis factores (Ferriz et al., 2015; Trigueros et al., 2017). Sin embargo, cada factor muestra una baja

consistencia interna, probablemente debido al reducido número de ítems en cada uno. A diferencia del modelo de cinco factores propuesto por diversos autores (Guedes y Yamaji, 2024; Lonsdale et al., 2011; Marinho et al., 2019; Moreno et al., 2009; Pannekoek et al., 2014; Teixeira et al., 2018; Vlachopoulos et al., 2011; Yang et al., 2019).

El Análisis Factorial Confirmatorio realizado tanto en la muestra mexicana como en la española indica que el ajuste de los datos al modelo teórico de 12 ítems agrupados en cuatro factores es aceptable. Los factores obtenidos presentan saturaciones factoriales estandarizadas adecuadas. Además, en general, los factores correlacionan positiva y significativamente entre sí, lo que indica que a medida que aumenta la motivación en un factor, también lo hace en los demás.

Los factores en ambas muestras muestran una baja consistencia interna, probablemente debido al reducido número de ítems en cada uno.

Los resultados del análisis de la invariancia factorial entre las muestras española y mexicana indican una alta congruencia entre pares de factores. Esto sugiere fuertes evidencias de validación cruzada de la medida y, por tanto, de la estabilidad de la estructura, hasta que se demuestre lo contrario.

Las comparaciones entre grupos solo reflejan diferencias significativas de acuerdo a la nacionalidad en el factor de desmotivación, resultados que concuerdan con el estudio realizado por Yang et al. (2019), sin embargo, los autores también encontraron diferencias significativas entre la motivación intrínseca y regulación identificada, la motivación extrínseca y la regulación introyectada.

Conclusiones

El presente estudio ha analizado la estructura factorial y la invarianza de la Escala del Locus Percibido de Causalidad (PLOC) en poblaciones de preadolescentes mexicanos y españoles, aportando evidencia empírica sobre su validez y aplicabilidad transcultural. Los resultados indican que una estructura tetra factorial es viable, adecuada e invariante entre ambas poblaciones, cumpliendo con los estándares psicométricos establecidos. Aunque se observaron valores de consistencia interna (alfa de Cronbach) relativamente bajos en algunos factores y saturaciones factoriales estandarizadas moderadas, los índices de ajuste del modelo (GFI, CFI y RMSEA) respaldan la validez de la estructura propuesta. Estos hallazgos sugieren que la escala PLOC es una herramienta útil para evaluar el locus de causalidad percibido en contextos culturales diversos, lo que resulta relevante para el estudio de la motivación en preadolescentes.

No obstante, es importante reconocer las limitaciones de este estudio. En primer lugar, la baja consistencia interna de algunos factores sugiere la necesidad de revisar y posiblemente reformular ciertos ítems para mejorar la fiabilidad de la escala. En segundo lugar, aunque se ha demostrado la invarianza factorial entre las muestras mexicana y española, es fundamental explorar si esta invarianza se mantiene en función de otras variables demográficas y contextuales, como la edad, el género, el nivel socioeconómico o el tipo de actividad física o deporte practicado. Futuras investigaciones deberían ampliar el alcance de este estudio, incluyendo muestras más diversas y representativas, así como analizar la estabilidad de la estructura factorial en diferentes contextos culturales y educativos.

Desde una perspectiva práctica, este tipo de estudios tiene implicaciones significativas para la psicología, la educación y las ciencias de la cultura física. La validación de instrumentos como la escala PLOC permite a los profesionales e investigadores evaluar de manera más precisa la motivación autodeterminada en preadolescentes, lo que es crucial para diseñar intervenciones educativas y deportivas que fomenten la autonomía, la competencia y la relación con los demás. Además, la evidencia de invarianza transcultural facilita la comparación de resultados entre países, contribuyendo al desarrollo de teorías y prácticas basadas en evidencia que consideren las particularidades culturales.

En conclusión, este estudio representa un avance en la comprensión de la estructura factorial de la escala PLOC y su aplicabilidad en contextos culturales diversos. Sin embargo, se requiere continuar investigando para fortalecer la evidencia empírica y explorar nuevas variables que puedan influir en la percepción del locus de causalidad. La replicación de estos hallazgos en otros contextos y poblaciones será fundamental para consolidar la validez y utilidad de esta herramienta en el ámbito de la psicología y la educación.

Referencias

- Abalo, J., Lévy, J., Rial, A., & Varela, J. (2006). *Invarianza factorial con muestras múltiples*. En J. Lévy (Ed.), *Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales* (pp. 259-278). Netbiblo.
- Arbuckle, J. R. (2012). *AMOS users guide version 21.0*. Marketing Department, SPSS Incorporated. https://www.sussex.ac.uk/its/pdfs/Amos_20_User_Guide.pdf
- Ato, M., López, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de psicología*, 29(3), 1038-1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Barón, J. D., & Cobb-Clark, D. A. (2010). Are young people's educational outcomes linked to their sense of control? Papers SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1594792>
- Barylnik, N. S. (2023). Locus de control como factor fundamental de un estado emocional favorable y motivación para alcanzar el éxito. *Boletín de Neurología, Psiquiatría y Neurocirugía*, (4). <https://doi.org/10.33920/med-01-2304-06>
- Botha, F., & Dahmann, S. C. (2024). Locus of control, self-control, and health outcomes. *SSM-Population Health*, 25, 101566. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2023.101566>
- Byrne, B. M. (2016). *Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315757421>
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9(2), 233-255. https://doi.org/10.1207/s15328007SEM0902_5
- Elosua, P., & Zumbo, B. D. (2008). Coeficientes de fiabilidad para escalas de respuesta categórica ordenadas. *Psicothema*, 20(4), 896-901. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/8747/8611>
- Ferreira, L. M., & Nunes, M. (2023). Is the locus of control a predictor and/or mediator of emotional dysregulation and psychopathological symptoms? *Ciencias Psicológicas*, 17(2), e-2850. <https://doi.org/10.22235/cp.v17i2.2850>
- Ferriz, R., González-Cutre, D., & Sicilia, Á. (2015). Revisión de la Escala del Locus Percibido de Causalidad (PLOC) para la inclusión de la medida de la regulación integrada en educación física. *Revista de psicología del deporte*, 24(2), 1-10. <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235141413017.pdf>
- Gelabert, E., García-Esteve, L., Martín-Santos, R., Gutiérrez, F., Torres, A., & Subirà, S. (2011). Psychometric properties of the Spanish version of the Frost Multidimensional Perfectionism Scale in women. *Psicothema*, 23(1), 133-139. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/9064/8928>
- Guedes, D. P., & Santos Yamaji, B. H. (2024). Revised Perceived Locus of Causality in Physical Education Scale: Traducción, adaptación transcultural, validez psicométrica y concordancia de formatos impreso y online para uso en escolares brasileños (Revised Perceived Locus of Causality in Physical Education Scale: Translation, cross-cultural adaptation, psychometric validity and agreement of printed and online formats for use in Brazilian schoolchildren). *Retos*, 56, 390-407. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.103616>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw- Hill.
- Kaiser, B. N. (2024). Locus of Control and Mental Health: Human Variation Complicates a Well-Established Research Finding. *American Journal of Human Biology*, e24147. <https://doi.org/10.1002/ajhb.24147>
- Kara, S., & Rastorguyeva, I. (2023). Student Motivation For Physical Education Classes As A Psychological And Pedagogical Problem. *Scientific papers of Berdiansk State Pedagogical University Series Pedagogical sciences*, 1, 256-263. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-1-256-263>
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press.
- Lonsdale, C., Sabiston, C. M., Taylor, I. M., & Ntoumanis, N. (2011). Measuring student motivation for physical education: Examining the psychometric properties of the Perceived Locus of Causality Questionnaire and the Situational Motivation Scale. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(3), 284-292. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2010.11.003>
- Marinho, M. C., Miranda, R., Bergmann, G. G., & de Carvalho Lima, M. (2019). Validação do Perceived Locus Of Causality Questionnaire para avaliação da motivação nas aulas de Educação Física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 27(4), 156-167. <https://doi.org/10.31501/rbcm.v27i4.9300>

- Moreno, J. A., González-Cutre, D., & Chillón, M. (2009). Preliminary validation in Spanish of a scale designed to measure motivation in physical education classes: the Perceived Locus of Causality (PLOC) Scale. *The Spanish journal of psychology*, 12(1), 327-337. <https://doi.org/10.1017/S1138741600001724>
- Mozafari, S., Yang, A., & Talaei-Khoei, J. (2024). Health Locus of Control and Medical Behavioral Interventions: Systematic Review and Recommendations. *Interactive Journal of Medical Research*, 13(1), e52287. <https://doi.org/10.2196/52287>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1995). *Teoría Psicométrica*. McGraw-Hill.
- Pannekoek, L., Piek, J. P., & Hagger, M. S. (2014). The children's perceived locus of causality scale for physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 33(2), 162-185. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2013-0095>
- Revelle, W., & Zinbarg, R. E. (2009). Coefficients alpha, beta, omega and the glb: comments on Sijtsma. *Psychometrika*, 74(1), 145-154. <https://doi.org/10.1007/s11336-008-9102-z>
- Rodríguez, M. N., & Ruiz, M. A. (2008). Atenuación de la asimetría y de la curtosis de las puntuaciones observadas mediante transformaciones de variables: Incidencia sobre la estructura factorial. *Psicológica*, 29, 205-227.
- Secretaría de Salud. (1984). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Diario Oficial de la Federación. <https://salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
- Secretaría de Salud. (2024). Declaración de Helsinki: Antecedentes y posición de la Comisión Nacional de Bioética. México: Secretaría de Salud. Recuperado de <https://salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
- Sidola, S., Saini, S., & Kang, T. (2020). Locus of Control and its Relationship with Mental Health Among College Students. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(1), 210-220. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.901.024>
- Sijtsma, K. (2009). On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha. *Psychometrika*, 74(1), 107-120. <https://doi.org/10.1007/s11336-008-9101-0>
- Teixeira, D. S., Monteiro, D., Carraça, E., & Palmeira, A. L. (2018). Translation and validation of the perceived locus of causality questionnaire (PLOCQ) in a sample of portuguese physical education students. *Motriz: Revista de Educação Física*, 24(02), e1018162. <https://doi.org/10.1590/S1980-6574201800020007>
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and Confirmatory Factor Analysis. Understanding concepts and applications*. American Psychological Association.
- Trigueros, R., Sicilia, A., Alcaraz-Ibáñez, M., & Dumitru, D. (2017). Adaptación y validación española de la escala revisada del locus percibido de causalidad (PLOC-R) en educación física. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(1), 25-32. <https://typeset.io/pdf/adaptacion-y-validacion-espanola-de-la-escala-revisada-del-3yxdikoa5l.pdf>
- Vlachopoulos, S. P., Katartzi, E. S., Kontou, M. G., Moustaka, F. C., & Goudas, M. (2011). The revised perceived locus of causality in physical education scale: Psychometric evaluation among youth. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(6), 583-592. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.07.003>
- Yakovenko, O. O., Zavalnyuk, V. L., Семененко, В., & Yaremenko, O. (2024). Motives and interests of students in physical education. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. Серія 15(10 (183)), 251-256. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10\(183\).46](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).46)
- Yang, M., Viladrich, C., & Cruz Feliu, J. (2019). Measuring motivation in physical education among Chinese and Spanish adolescents: Comparing the psychometric properties of perceived locus of causality scale. *Revista de psicología del deporte*, 28(2), 87-96. <https://ddd.uab.cat/record/211117>

Datos de los autores

Perla Jannet Jurado-García
José René Blanco Ornelas
Ana Citlalli Díaz-Leal
Jesús Enrique Peinado Pérez
Susana Ivonne Aguirre Vásquez

pjurado@uach.mx
jblanco@uach.mx
citlallidiazmd@gmail.com
jpeinado@uach.mx
siaguirre@uach.mx

Autora
Autor
Autora
Autor
Autora