

# Validez de constructo de la batería MOBAK para la evaluación de las competencias motrices básicas en escolares de educación primaria\*

## *Construct validity of the MOBAK test battery for the assessment of basic motor competencies in primary school children*

Dr. Jaime CARCAMO-OYARZUN. Profesor. Universidad de La Frontera ([jaime.carcamo@ufrontera.cl](mailto:jaime.carcamo@ufrontera.cl)).

Dr. Christian HERRMANN. Catedrático. Universidad Pedagógica de Zúrich ([christian.herrmann@phzh.ch](mailto:christian.herrmann@phzh.ch)).

### Resumen:

El desarrollo de la competencia motriz es uno de los objetivos más importantes de la Educación Física, por lo que es necesario que su diagnóstico se realice desde un enfoque pedagógico, mediante instrumentos válidos. La batería MOBAK ha sido diseñada para la evaluación de las competencias motrices básicas en educación primaria, considerando una diferenciación según el grado curricular, planteando una estructura de dos factores correspondientes a las competencias motrices de control de objetos y control del cuerpo. Este estudio se plantea tres

objetivos: determinar la validez de constructo de tres tramos de la batería MOBAK para la evaluación de las competencias motrices; determinar la relación de las covariables sexo, IMC y edad con las competencias motrices; y examinar las competencias motrices básicas de escolares de primaria de Chile. En total 1785 escolares de primaria (45.7 % niñas) fueron evaluados, divididos en el tramo de 1.º y 2.º grado (MOBAK 1-2; 559 escolares, 50.6 % niñas); en el tramo de 3.º y 4.º grado (MOBAK 3-4; 496 escolares, 39.3 % niñas); y en el tramo de 5.º y 6.º grado (MOBAK 5-6; 730 escolares, 46.3 % niñas). Se

---

\* Este trabajo ha recibido financiación de CONICYT Chile, a través del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, proyecto FONDECYT 11170525.

Fecha de recepción de la versión definitiva de este artículo: 27-02-2020.

Cómo citar este artículo: Carcamo-Oyarzun, J. y Herrmann, C. (2020). Validez de constructo de la batería MOBAK para la evaluación de las competencias motrices básicas en escolares de educación primaria | *Construct validity of the MOBAK test battery for the assessment of basic motor competencies in primary school children*. *Revista Española de Pedagogía*, 78 (276), 291-308. doi: <https://doi.org/10.22550/REP78-2-2020-03>

<https://revistadepedagogia.org/>

ISSN: 0034-9461 (Impreso), 2174-0909 (Online)

analizó la validez de constructo para cada uno de los tramos mediante análisis factoriales confirmatorios (AFC). Los resultados confirman la estructura de dos factores en todos los tramos de la batería MOBAK, confirman la relación de las covariables sexo, IMC y edad con las competencias motrices y evidencian que los escolares chilenos poseen bajos niveles de competencia motriz, especialmente en el tramo de 5.º y 6.º de primaria. La batería MOBAK se presenta como instrumento adecuado para la evaluación de las competencias motrices básicas en educación primaria, sirviendo de herramienta de diagnóstico y seguimiento tanto para las prácticas pedagógicas como para la investigación educativa.

**Descriptores:** competencias motrices, educación física, evaluación, educación primaria, baterías, análisis factorial.

### Abstract:

The development of motor competencies is one of the most important objectives of physical education, and therefore it is necessary to assess it from a pedagogical approach using valid instruments. The MOBAK battery is designed to assess basic motor competencies in primary education. It differentiates by the stage in the curriculum, and proposes a two-factor structure corresponding to the basic motor compe-

tencies of object movement and self-movement. This study has three objectives: to determine the construct validity of three test instruments of the MOBAK battery for assessing motor competencies; to determine how gender, BMI, and age covariates relate to motor competencies; and to examine the level of basic motor competencies of primary school children in Chile. A total of 1,785 children (45.7% girls) were assessed, divided into 1st and 2nd grade (MOBAK 1-2; 559 children; 50.6 % girls), 3rd and 4th grade (MOBAK 3-4; 496 children, 39.3 % girls), and 5th and 6th grade (MOBAK 5-6; 730 children, 46.3 % girls). The construct validity of each section was analysed using the confirmatory factorial analysis (CFA). The results confirm the two-factor structure in all sections of the MOBAK battery, they confirm the relationship between motor competencies and the covariates gender, BMI, and age, and they show that Chilean primary school children have low levels of motor competence, especially in 5th and 6th grade. The MOBAK battery is a suitable instrument for the assessment of basic motor competencies in primary education and is a diagnostic and monitoring tool for pedagogical practices and educational research.

**Keywords:** motor competencies, physical education, assessment, primary education, test batteries, factor analysis.

## 1. Introducción

En los últimos años, la competencia motriz se ha transformado en una temática relevante en el ámbito pedagógico, transformándose en uno de los obje-

tivos más importantes de la asignatura de Educación Física (Herrmann, Heim y Seelig, 2019; Ruiz, 2014; UNESCO, 2015). Su desarrollo permite una participación activa en la cultura del juego, actividad

física y deporte tanto en la escuela (Spesato, Gabbard y Valentini, 2013) como fuera de ella (Hulteen, Morgan, Barnett, Stodden y Lubans, 2018; Loprinzi, Cardinal, Loprinzi y Lee, 2012), por lo que es considerada como uno de los requisitos primordiales para la alfabetización física (Cairney, Dudley, Kwan, Bulten y Kriellaars, 2019; Scheuer, Bund, Becker y Herrmann, 2017). La relevancia de la competencia motriz en el ámbito educativo no solo se vincula al desarrollo físico, sino que también se relaciona con aspectos cognitivos (Ludyga et al., 2019; van der Fels et al., 2015), psicológicos (Rose, Larkin, Parker y Hands, 2015) y sociales (Schierz y Thiele, 2013), por lo que su promoción debe formar parte de una visión holística del desarrollo integral de los escolares (Estevan y Barnett, 2018; Leonard, 2016).

Desde una perspectiva pedagógica, la competencia motriz es definida como un

conjunto de conocimientos, procedimientos, actitudes y sentimientos que intervienen en las múltiples interacciones que realiza en su medio y con los demás, y que permiten superar exitosamente los diferentes problemas motrices planteados, tanto en las sesiones de Educación Física como en su vida cotidiana (Ruiz, 1995, p. 19).

En ese sentido, la competencia motriz debe ser entendida como un desempeño funcional latente, cuyos componentes pueden aprenderse y retenerse a largo plazo, y que se desarrolla en función de demandas motrices específicas (Gerlach, Herrmann, Jekauc y Wagner, 2017). Al ser un desempeño funcional latente, la competencia motriz no es

directamente observable, sino que se ve reflejada en el resultado exitoso del cumplimiento de una determinada tarea motriz (Gerlach et al., 2017; Weinert, 2001). Estas tareas motrices observables corresponden a habilidades motrices fundamentales (Gerlach et al., 2017), dentro de las cuales es posible distinguir dos categorías: las vinculadas a la locomoción, es decir, el desplazamiento y control del cuerpo en el espacio (ej. correr, saltar, rodar) y las relacionadas con las habilidades que permiten controlar objetos que implican usar manos y pies para manipularlos o proyectarlos (lanzar, atrapar, driblear) (Gerlach et al., 2017; Haywood y Getchell, 2019). Estas habilidades constituyen la base fundamental para el desarrollo del movimiento y la actividad física futura (Clark y Metcalfe, 2002; Hulteen et al., 2018), evolucionando fuertemente en conjunto con el desarrollo del individuo desde la niñez, por lo que si no existe una estimulación adecuada, estas habilidades no se podrán consolidar en etapas posteriores (Gómez-García, Ruiz-Pérez y Mata-Gómez, 2006). Es así como en las Bases Curriculares de Educación Física de Chile se presenta un eje denominado *habilidades motrices*, indicando que «el trabajo sistemático de estas habilidades contribuye al desarrollo y el perfeccionamiento de las destrezas coordinativas. Estas les darán a los estudiantes la posibilidad de enfrentar de forma adecuada y prolija distintas situaciones de la vida diaria» (Ministerio de Educación, 2013, p. 110), dando a entender que este eje curricular busca que los escolares sean competentes motrizmente.

Existen diversos factores que influyen en el desarrollo de la competencia motriz y que es necesario considerar al planificar las actividades didácticas en clases de Educación Física (Martínez-López, Grao-Cruces, Moral-García, de la Torre, 2013). Dentro de estos factores se encuentran el sexo y el índice de masa corporal (IMC), los cuales son considerados como determinantes de la competencia motriz (Robinson et al., 2015; Stodden et al., 2008). En el caso del sexo, existen diferencias según el tipo de competencia, en donde los niños presentarían significativamente mejores niveles en la competencia de control de objetos (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks y Beard, 2010), mientras que las niñas presentarían un desempeño ligeramente mejor que los niños en la competencia de control del cuerpo (Strotmeyer, Kehne y Herrmann, 2019). En el caso de la determinante IMC, la evidencia indica que existe una correlación inversa, en donde los escolares con un IMC más alto presentan niveles más bajos de competencia motriz (Cliff et al., 2012; Okely, Booth y Chey, 2004; Robinson et al., 2015).

La valoración de la competencia motriz es un elemento primordial para su desarrollo, por lo que es necesario que su evaluación sea abordada desde una perspectiva educativa, no tan solo para establecer un diagnóstico inicial, sino que también para realizar un monitoreo de los aprendizajes alcanzados por los escolares como resultado de las intervenciones pedagógicas (Scheuer, Herrmann y Bund, 2019). Los instrumentos utilizados para evaluar la competencia motriz en Educación Física

tradicionalmente se han centrado en dos enfoques: a) la valoración de la aptitud física, asociada a aspectos fisiológicos y cuyos métodos de evaluación provienen del ámbito deportivo y del ejercicio físico (Martínez López, 2007; Scheuer et al., 2019); y b) la valoración de habilidades motrices, vinculadas a aspectos neuromotores y cuyos métodos de evaluación se asocian al desarrollo motor y a la detección de problemas evolutivos de coordinación motriz (Ruiz y Graupera, 2005; Scheuer et al., 2019). No obstante, la mayoría de estos test no contemplan la valoración de la funcionalidad, concepto clave en la definición de competencia motriz (Gerlach et al., 2017). Recientemente se ha propuesto un enfoque centrado en la funcionalidad, es decir, en el dominio de las habilidades motrices para resolver una situación problemática predefinida (Gerlach et al., 2017; Scheuer et al., 2019). En ese marco se ha desarrollado un instrumento denominado MOBAK (acrónimo de *Motorische Basiskompetenzen* en alemán) para evaluar la competencia motriz desde una perspectiva orientada al desarrollo curricular, considerando el grado que los escolares estén cursando. Esta batería fue desarrollada por Herrmann, Gerlach y Seelig (2015) en Suiza y su uso se extendió a países europeos de habla no hispana a través del proyecto Erasmus+ de la Comunidad Europea denominado *Basic Motor Competencies in Europe – Assessment and Promotion* (código 590777-EPP-1-2017-1-DE-SPO-SCP). Sus ítems están vinculados con las actividades que se realizan en clases de Educación Física, por lo que su aplicación es fácil, rápida y económica, presentándose como una herramienta práctica para el análisis didáctico de

las competencias motrices básicas (Herrmann, Gerlach y Seelig, 2015).

La batería MOBAK se compone de cuatro tramos diferenciados: 1) MOBAK KG, para evaluar a preescolares de 4 a 6 años (Herrmann, Seelig, Ferrari y Kühnis, 2019); 2) MOBAK 1-2, para escolares de 1er y 2º grado (Herrmann et al., 2015); 3) MOBAK 3-4, para escolares de 3er y 4º grado (Herrmann y Seelig, 2017b); y 4) MOBAK 5-6, para evaluar a escolares de 5º y 6º grado (Herrmann y Seelig, 2017a). Estos tramos han sido sometidos a diversos análisis de validez y confiabilidad (Herrmann et al., 2015; Herrmann, Heim y Seelig, 2019; Herrmann y Seelig, 2017a, 2017b; Herrmann et al., 2019; Scheuer et al., 2017), cumpliendo con los criterios psicométricos exigidos para un instrumento de medición de calidad (Scheuer et al., 2019).

Considerando la importancia de la valoración de las competencias motrices básicas en la asignatura de Educación Física, es necesario disponer de instrumentos que evalúen de forma válida y confiable la competencia motriz en los diversos niveles de escolaridad primaria. En base a

ello, este estudio se plantea tres objetivos: a) determinar la validez de constructo de tres tramos de la batería MOBAK para la evaluación de las competencias motrices en primaria; b) determinar la relación de las covariables sexo, IMC y edad con las competencias motrices; y c) examinar las competencias motrices básicas de escolares de primaria de Chile.

## 2. Método

### 2.1. Participantes

En total fueron evaluados 1785 escolares (45.7 % niñas, edad  $M = 9.4$   $DE = 3.35$ ) de 1º a 6º año de primaria, pertenecientes a 14 establecimientos educacionales de la Región de La Araucanía, Chile. Los establecimientos educacionales fueron determinados de forma aleatoria, considerando las proporciones de los diferentes estratos de dependencia (municipal, particular subvencionado y particular privado). Teniendo en cuenta que el presente estudio pretende validar tres tramos de la batería MOBAK, la muestra se subdivide por niveles escolares. La distribución de la muestra utilizada para el análisis de cada tramo se presenta en la Tabla 1.

TABLA 1. Distribución de los participantes según sexo y edad, para cada tramo de la batería MOBAK.

Sexo	MOBAK 1-2 (1º y 2º grado)		MOBAK 3-4 (3º y 4º grado)		MOBAK 5-6 (5º y 6º grado)	
	N	Edad	N	Edad	N	Edad
Niñas	283	6.95 (0.69)	195	9.19 (0.62)	338	11.15 (0.69)
Niños	276	6.93 (0.65)	301	9.25 (0.68)	392	11.29 (0.70)
Total	559	6.94 (0.67)	496	9.22 (0.66)	730	11.22 (0.70)

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2. Instrumentos

### 2.2.1. Batería MOBAK

La estructura de la batería MOBAK se compone de ocho tareas motrices (ítems observables) que componen las competencias motrices de *control de objetos* y *control del cuerpo* (factores latentes). La competencia control de objeto incluye las tareas motrices de *lanzar*, *atrapar*, *conducir un balón con la mano* y *conducir un balón con el pie*. La competencia de *control del cuerpo* incluye las tareas motrices de *equilibrio*, *rodar*, *saltar* y *correr*. Esta estructura es la misma para cada uno de los tramos, sin embargo, lo que difiere entre ellas es el grado de dificultad de

los ítems, el cual se va incrementando dependiendo del nivel que los escolares estén cursando (Herrmann et al., 2019). Los ítems fueron traducidos del alemán al español a través del método de traducción inversa. La descripción de las tareas que realizar en cada ítem se presenta en la Tabla 2. Para cada ítem, los escolares tienen dos intentos, con excepción de los ítems *lanzar* y *atrapar* en donde tienen seis intentos. La puntuación de estas pruebas se realiza mediante una escala dicotómica (0 = no logrado; 1 = logrado), donde el número de intentos exitosos serán registrados (nunca logrado = 0 punto; una vez logrado = 1 punto; dos veces logrado = 2 puntos).

TABLA 2. Resumen descriptivo de los ítems de la batería MOBAK para cada tramo (en detalle Herrmann, 2018; Herrmann y Seelig, 2017a).

Competencia	Ítem	Tramo	Descripción
Control de objetos	Lanzar	MOBAK 1-2	Lanzar una pelota para tratar de acertar a un círculo marcado en la pared, desde 2.0 m de distancia.
		MOBAK 3-4	Lanzar una pelota para tratar de acertar a un círculo marcado en la pared, desde 3.0 m de distancia.
		MOBAK 5-6	Lanzar una pelota para tratar de acertar a un círculo marcado en la pared, desde 3.5 m de distancia.
	Atrapar	MOBAK 1-2	Atrapar una pelota de goma después de un rebote en el suelo.
		MOBAK 3-4	Lanzar una pelota al aire para atraparla antes de que caiga al suelo.
		MOBAK 5-6	Lanzar una pelota de tenis hacia la pared y después del rebote atraparla en el aire.
	Conducir con la mano	MOBAK 1-2	Conducir con la mano una pelota de baloncesto N.º 3 por un carril (5.0 m x 1.0 m.).
		MOBAK 3-4	Conducir con la mano una pelota de baloncesto N.º 3 por un carril (7.5 m x 1.4 m.) con 4 obstáculos.
		MOBAK 5-6	Conducir con la mano una pelota de baloncesto N.º 6 por un carril (8.0 m x 1.1 m.) con 4 obstáculos.
	Conducir con el pie	MOBAK 1-2	Conducir con el pie una pelota de fútbol sala N.º 4 por un carril (5.0 m x 1.0 m.).
		MOBAK 3-4	Conducir con el pie una pelota de fútbol sala N.º 4 por un carril (7.5 m x 1.4 m) con 4 obstáculos.
		MOBAK 5-6	Conducir con el pie una pelota de fútbol sala N.º 4 por un carril (8.0 m x 1.1 m) con 4 obstáculos.



Control del cuerpo	Equilibrio	MOBAK 1-2	Caminar hacia delante sobre un banco invertido que se balancea.
		MOBAK 3-4	Caminar hacia delante y luego hacia atrás sobre un banco invertido que tiene 2 obstáculos de 6 cm de alto.
		MOBAK 5-6	Caminar hacia delante y luego hacia atrás sobre un banco invertido que se balancea y que tiene 2 obstáculos de 12 cm de alto.
	Rodar	MOBAK 1-2	Realizar una voltereta hacia delante, partiendo en cuclillas con las manos apoyadas en la colchoneta.
		MOBAK 3-4	Realizar una voltereta hacia delante, sobre una colchoneta ubicada sobre 2 cajones de gimnasia.
		MOBAK 5-6	Realizar una voltereta hacia delante, partiendo de pie y saltando por encima de una caja de cartón.
	Saltar	MOBAK 1-2	Saltar de forma continua 4 cuadrados instalados en el suelo, apoyando 1 pie entre los cuadrados y los 2 pies al lado de los cuadrados.
		MOBAK 3-4	Saltar la cuerda de forma continua durante 20 s.
		MOBAK 5-6	Saltar la cuerda durante 20 s, cambiando de ritmo o forma a los 10 s.
	Correr	MOBAK 1-2	Correr de forma lateral sobre una línea de 3.0 m.
		MOBAK 3-4	Correr de forma frontal y diagonal en un rectángulo (2.0 m x 4.0 m).
		MOBAK 5-6	Correr de forma frontal y diagonal en un cuadrado (4.0 m x 4.0 m), dando 3 pasos sobre aros de gimnasia cuando corra hacia adelante.

Fuente: Elaboración propia.

Para las tareas de *lanzar* y *atrapar* los escolares tienen seis intentos, puntuándose el número de aciertos (0-2 aciertos = 0 punto; 3-4 aciertos = 1 punto; y 5-6 aciertos = 2 puntos). Cada ítem puede ser valorado con un mínimo de cero puntos y un máximo de dos puntos, por lo que en cada competencia se podría alcanzar un máximo de ocho puntos. Los procedimientos para la ejecución y evaluación de los test son descritos en los Manuales MOBAK (ver detalles en Herrmann y Seelig, 2018; Herrmann y Seelig, 2019a; Herrmann y Seelig, 2019b).

Considerando que ambos tramos han sido validados previamente en la población

europea (Herrmann et al., 2015, 2019; Herrmann y Seelig, 2017a, 2017b) los ítems de la batería MOBAK fueron sometidos a un análisis para determinar su pertinencia con el currículo chileno de la asignatura de Educación Física que se realizó en tres pasos: 1) análisis de los objetivos de aprendizaje indicados en el currículo de la asignatura (Ministerio de Educación, 2013) y su pertinencia con los ítems MOBAK; 2) opinión de académicos expertos, y 3) encuesta a profesores de Educación Física, en donde se les preguntó si las actividades representadas en los ítems estaban dentro de los objetivos curriculares. En todos los pasos se estableció la pertinencia del instrumento con res-

pecto a las Bases Curriculares de Educación Física (Carcamo-Oyarzun, 2019).

### 2.2.2. Variables antropométricas

Se evaluó estatura y peso para determinar el IMC (kg/m<sup>2</sup>) como covariable de las competencias motrices. La estatura fue medida con un estadiómetro SECA 213 y el peso fue evaluado con una balanza TANITA UM2204.

### 2.3. Procedimiento

Previo al inicio del estudio se solicitó un consentimiento informado a los padres y un asentimiento informado a los escolares que participarían de la investigación. Las evaluaciones fueron aplicadas en los horarios correspondientes a las clases de Educación Física, por un equipo de ocho evaluadores capacitados en la administración de la batería MOBAC en cada uno de sus tramos. Cada evaluador era responsable de un grupo de entre tres y cinco escolares, con los cuales pasaba por cada una de las estaciones de evaluación. En cada estación, el evaluador explicaba la tarea motriz que realizar y luego la demostraba. Cada escolar realizaba dos intentos (a excepción de lanzar y atrapar, en donde realizaban seis), sin permitirse intentos de prueba. La duración aproximada de la aplicación de los test fue de 45 minutos. El protocolo de investigación fue evaluado y aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad de La Frontera, según Acta de Aprobación N.º 122\_17.

### 2.4. Análisis de datos

Para analizar la validez de constructo de cada tramo de la batería MOBAC se realizaron análisis factoriales confirmatorios (AFC), utilizando el programa estadístico Mplus 8.1 (Muthén y Muthén, 2012). Se

plantearon dos modelos: el Modelo 1 busca confirmar la estructura de dos factores de la propuesta original (Herrmann et al., 2015). Los ítems *lanzar*, *atrapar*, *conducir con la mano* y *conducir con el pie* fueron asignados al factor *control de objetos*, mientras que los ítems *equilibrarse*, *rodar*, *saltar* y *correr* fueron asignados al factor *control del cuerpo*. El Modelo 2 considera la misma estructura del Modelo 1, añadiéndose las covariables sexo, IMC y edad. Debido a la estructura multinivel (escolares de diferentes clases), se corrigieron los errores estándar en todos los modelos, para tener en cuenta la influencia sistemática de la pertenencia a diferentes clases (Muthén y Satorra, 1995). En ambos modelos, los ítems de la batería MOBAC fueron tratados como escala ordinal y se utilizó el método WLSMV (Weighted Least Squares Means and Variances) (Muthén, Du Toit y Spisic, 1997). Para evaluar el ajuste de los modelos se consideraron los índices RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) y CFI (Comparative Fit Index), en donde valores inferiores a .06 para el RMSEA y valores superiores a .90 para el CFI se consideraron aceptables (Hu y Bentler, 1999). Para examinar las competencias motrices de escolares de 1.º a 6.º año de primaria de Chile se llevaron a cabo análisis descriptivos usando medidas de tendencia central y dispersión, utilizando el programa SPSS 25.

## 3. Resultados

### 3.1. Validez de constructo de los tramos de la batería MOBAC

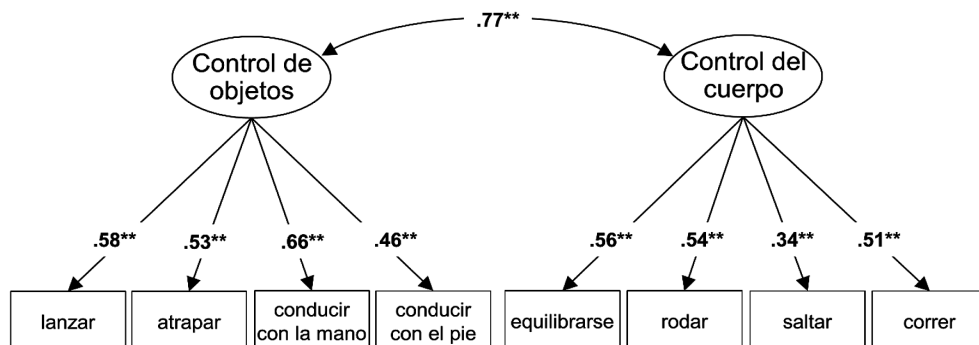
En referencia a la confirmación factorial del Modelo 1 que considera una estructura de dos factores, los resultados



del AFC desarrollado para el tramo MO-BAK 1-2 indican un ajuste adecuado ( $\chi^2 = 34.29$ ;  $df = 19$ ;  $p = 0.017$ ; CFI = 0.962; RMSEA = 0.038), el rango de la carga de

los factores es de entre 0.34 a 0.66 y la correlación entre los dos factores es de  $r = 0.77$ , todos estadísticamente significativos (Gráfico 1).

GRÁFICO 1. Análisis factorial confirmatorio para el tramo MOBAK 1-2.

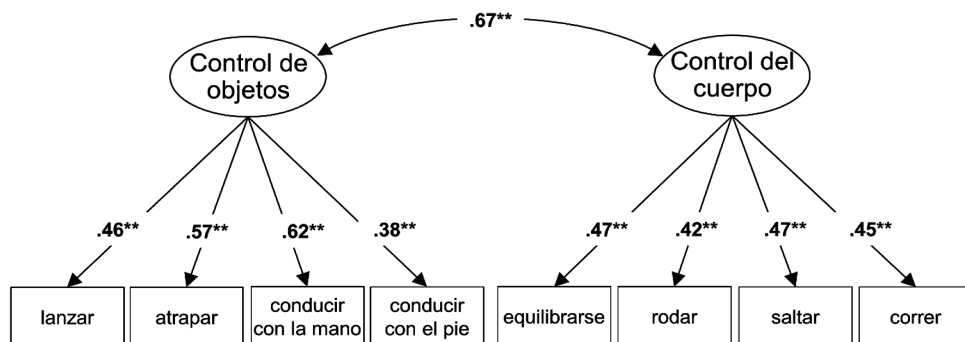


Fuente: Elaboración propia.

Para la confirmación de la estructura de dos factores en el tramo MOBAK 3-4, los resultados del AFC muestran los siguientes índices de ajuste:  $\chi^2 = 36.70$ ;  $df = 19$ ;  $p = 0.009$ ; CFI = 0.892; RMSEA = 0.043. La carga de los factores se encuentra en un rango que va de 0.38 a 0.62, y la correlación entre los dos factores es

de  $r = 0.67$ , todos significativos estadísticamente (Gráfico 2). A pesar de que el CFI se encuentra próximo, pero no alcanza el límite convencional de .90, el índice de ajuste absoluto RMSEA se encuentra dentro del límite establecido, lo que permite la aceptación del modelo para el tramo MOBAK 3-4.

GRÁFICO 2. Análisis factorial confirmatorio del tramo MOBAK 3-4.

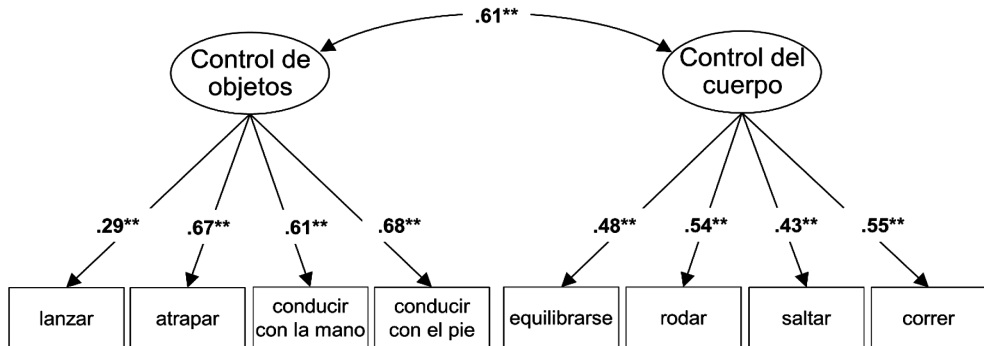


Fuente: Elaboración propia.

En relación con la confirmación de dos factores del tramo MOBAK 5-6, los resultados del AFC arrojan índices de ajustes satisfactorios ( $\chi^2 = 55.48$ ;  $df = 19$ ;  $p < 0.001$ ; CFI = 0.926; RMSEA =

0.051). La carga de los factores se presenta entre 0.29 a 0.68 y la correlación entre los dos factores es de  $r = 0.61$ , siendo todos estadísticamente significativos (Gráfico 3).

GRÁFICO 3. Análisis factorial confirmatorio del tramo MOBAK 5-6.



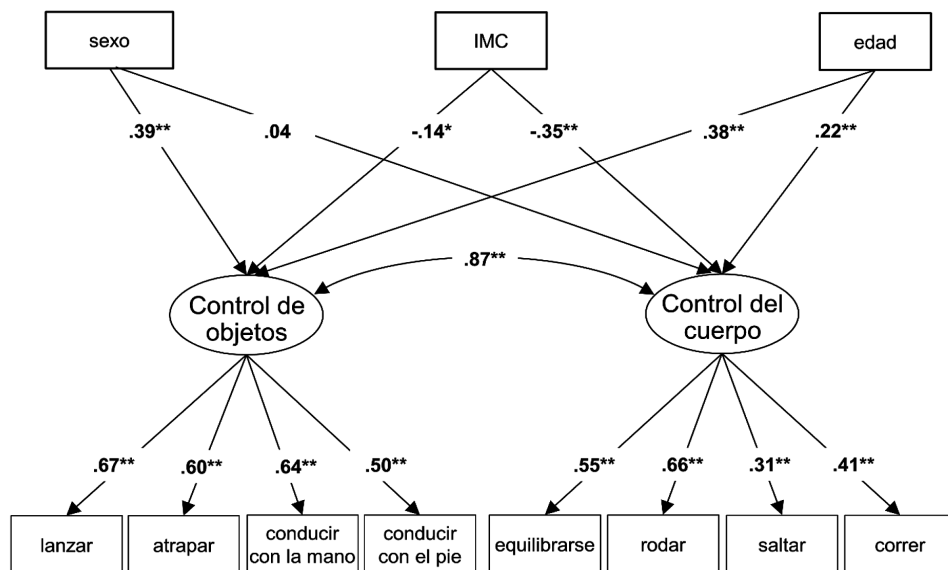
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Relación de las covariables sexo, IMC y edad

Para la validez factorial del Modelo 2, el cual considera las covariables sexo, IMC y edad, los resultados del AFC desarrollado para el tramo MOBAK 1-2 indica índices de ajuste satisfactorios ( $\chi^2 = 49.05$ ;  $df = 37$ ;  $p = 0.089$ ; CFI = 0.929; RMSEA = 0.034). El sexo (codificación binaria: niñas = 1, niños = 2) presenta una relación débil en *control de objetos*, en donde los niños presentan mejores resultados que las niñas. El IMC presenta una relación negativa débil en *control de objetos* y una relación negativa débil en *control del cuerpo*. Los escolares con un IMC bajo presentan valores más altos. La edad también manifiesta una relación débil tanto en *control de objetos* como en *control del cuerpo*, en donde los escolares de mayor edad presentan valores más altos (Gráfico 4).

Con respecto al AFC del Modelo 2 del tramo MOBAK 3-4, los resultados de los índices de ajuste son los siguientes:  $\chi^2 = 62.47$ ;  $df = 37$ ;  $p = 0.006$ ; CFI = 0.88; RMSEA = 0.041. El índice CFI se sitúa ligeramente por debajo del nivel de ajuste recomendado, sin embargo, el índice RMSEA se encuentra dentro del límite estándar para que el modelo sea aceptable. El sexo presenta una relación moderada en *control de objetos* y una relación negativa débil en *control del cuerpo*. Los niños presentan valores más altos que las niñas en *control de objetos*, mientras que las niñas presentan valores más altos en *control del cuerpo*. El IMC presenta una relación negativa débil en *control de objetos* y una relación negativa moderada en *control del cuerpo*. Los escolares con un IMC bajo presentan valores más altos.

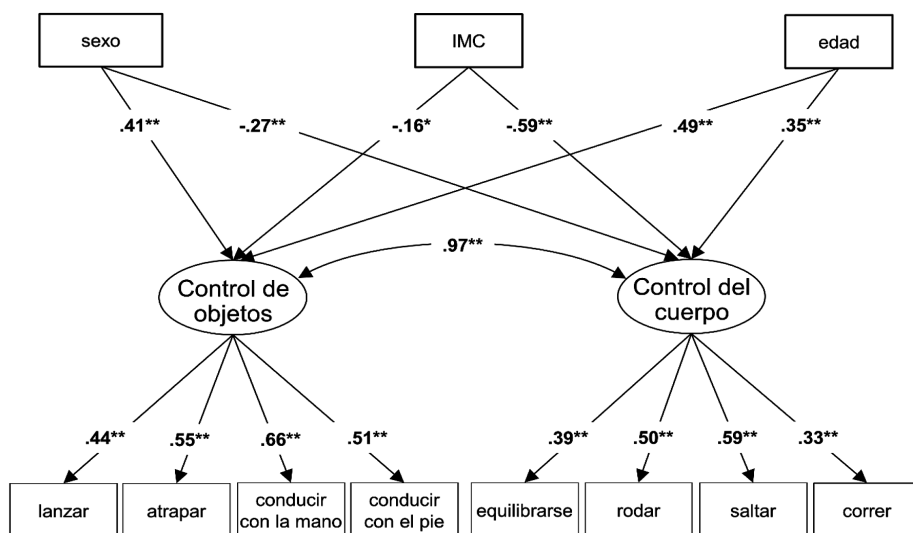
GRÁFICO 4. Análisis factorial confirmatorio del tramo MOBAK 1-2 con las covariables sexo, IMC y edad.



Fuente: Elaboración propia.

La edad manifiesta una relación moderada en *control de objetos* y una relación débil en *control del cuerpo*, en donde los escolares de mayor edad presentan valores superiores (Gráfico 5).

GRÁFICO 5. Análisis factorial confirmatorio del tramo MOBAK 3-4 con las covariables sexo, IMC y edad.

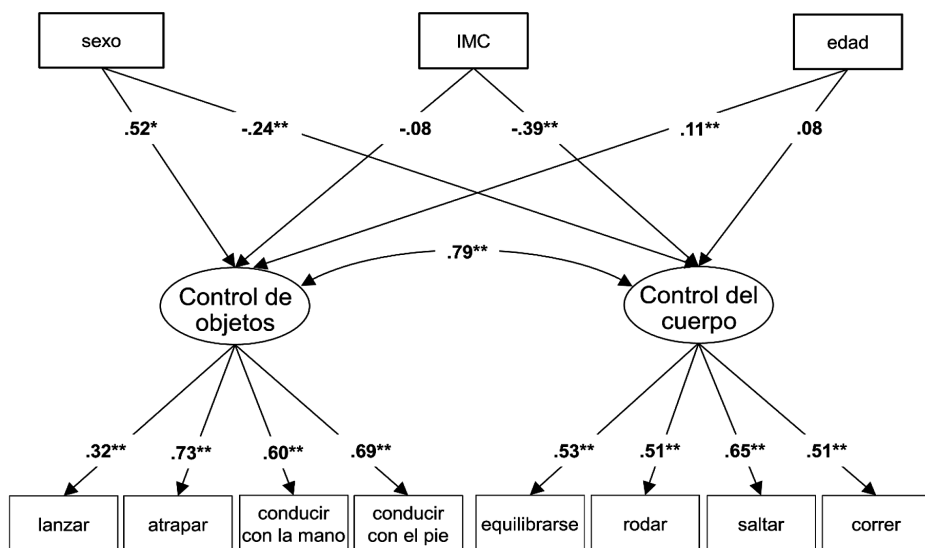


Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta al AFC del Modelo 2 del tramo MOBAK 5-6, los índices de ajuste son los siguientes:  $\chi^2 = 90.09$ ;  $df = 37$ ;  $p < 0.001$ ; CFI = 0.89; RMSEA = 0.048. El índice CFI se sitúa muy próximo al límite recomendado, no obstante, el índice RMSEA se encuentra dentro del límite estándar para que el modelo sea aceptable. El sexo presenta una relación moderada en *control de objetos* y una relación negativa débil en *control del*

*cuerpo*. Los niños presentan valores más altos que las niñas en *control de objetos*, mientras que las niñas presentan valores más altos en *control del cuerpo*. El IMC presenta una relación negativa débil en *control del cuerpo*, en donde los escolares con un IMC bajo presentan valores más altos. La edad manifiesta una relación débil en *control de objetos*, siendo los escolares de mayor edad los que presentan valores más altos (Gráfico 6).

GRÁFICO 6. Análisis factorial confirmatorio del tramo MOBAK 5-6 con las covariables sexo, IMC y edad.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Descripción de las competencias motrices básicas de escolares de primaria de Chile

En las Tablas 3, 4 y 5 se presentan los valores descriptivos de los resultados obtenidos por los escolares en cada uno de los ítems de cada tramo de la batería MOBAK, diferenciados según el sexo. En el tramo MOBAK 1-2 (Tabla 3), el ítem de mayor dificultad para los escolares fue *lanzar* ( $M = 0.61$ ;  $DE = 0.70$ ), mientras

que el ítem de menor dificultad fue *correr* ( $M = 1.43$ ;  $DE = 0.79$ ). En el tramo MOBAK 3-4 (Tabla 4) el ítem de mayor dificultad para los escolares fue *saltar* ( $M = 0.34$ ;  $DE = 0.68$ ) mientras que el de menor dificultad fue *correr* ( $M = 1.50$ ;  $DE = 0.73$ ). En el tramo MOBAK 5-6 (Tabla 5) el ítem *saltar* ( $M = 0.37$ ;  $DE = 0.68$ ) fue el más difícil, en cuanto el ítem *conducir con la mano* ( $M = 1.19$ ;  $DE = 0.83$ ) fue el que presentó menor dificultad.

TABLA 3. Distribución de medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza para cada uno de los ítems del tramo MOBAK 1-2, según el sexo.

ÍTEM	NIÑAS			NIÑOS			TOTAL		
	Media	DE	IC 95 %	Media	DE	IC 95 %	Media	DE	IC 95 %
Lanzar	0.44	0.62	[0.37; 0.52]	0.79	0.73	[0.70; 0.87]	0.61	0.70	[0.55; 0.67]
Atrapar	1.21	0.80	[1.11; 1.30]	1.38	0.74	[1.30; 1.47]	1.29	0.78	[1.23; 1.36]
Conducir con la mano	0.52	0.75	[0.43; 0.61]	0.92	0.90	[0.81; 1.02]	0.72	0.85	[0.64; 0.79]
Conducir con el pie	0.98	0.80	[0.89; 1.07]	1.20	0.78	[1.10; 1.29]	1.09	0.80	[1.02; 1.15]
<b>Total Control de Objetos</b>	3.14	1.86	[2.92; 3.36]	4.28	2.04	[4.04; 4.53]	3.71	2.03	[3.54; 3.88]
Equilibrarse	1.30	0.87	[1.19; 1.40]	1.28	0.88	[1.18; 1.39]	1.29	0.88	[1.22; 1.36]
Rodar	1.22	0.88	[1.11; 1.32]	1.33	0.85	[1.23; 1.43]	1.27	0.87	[1.20; 1.35]
Saltar	0.81	0.85	[0.71; 0.90]	0.64	0.77	[0.55; 0.73]	0.72	0.81	[0.66; 0.79]
Correr	1.43	0.78	[1.34; 1.52]	1.43	0.80	[1.34; 1.53]	1.43	0.79	[1.37; 1.50]
<b>Total Control del Cuerpo</b>	4.74	2.06	[4.50; 4.98]	4.69	2.06	[4.45; 4.94]	4.72	2.06	[4.55; 4.89]

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 4. Distribución de medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza para cada uno de los ítems del tramo MOBAK 3-4, según el sexo.

ÍTEM	NIÑAS			NIÑOS			TOTAL		
	Media	DE	IC 95 %	Media	DE	IC 95 %	Media	DE	IC 95 %
Lanzar	0.44	0.60	[0.35; 0.52]	0.55	0.67	[0.47; 0.63]	0.51	0.65	[0.45; 0.56]
Atrapar	0.75	0.71	[0.65; 0.85]	1.02	0.83	[0.93; 1.11]	0.91	0.80	[0.84; 0.98]
Conducir con la mano	0.75	0.86	[0.62; 0.87]	1.13	0.85	[1.04; 1.23]	0.98	0.87	[0.90; 1.06]
Conducir con el pie	0.40	0.66	[0.31; 0.50]	0.92	0.83	[0.82; 1.01]	0.71	0.81	[0.64; 0.79]
<b>Total Control de Objetos</b>	2.33	1.77	[2.08; 2.58]	3.60	1.96	[3.37; 3.82]	3.10	1.99	[2.92; 3.27]
Equilibrarse	0.93	0.82	[0.81; 1.04]	0.69	0.79	[0.61; 0.78]	0.79	0.81	[0.72; 0.86]
Rodar	0.78	0.88	[0.66; 0.90]	0.81	0.90	[0.71; 0.92]	0.80	0.89	[0.72; 0.88]
Saltar	0.56	0.81	[0.44; 0.67]	0.20	0.52	[0.14; 0.26]	0.34	0.68	[0.28; 0.40]
Correr	1.57	0.69	[1.47; 1.67]	1.46	0.76	[1.37; 1.54]	1.50	0.73	[1.44; 1.56]
<b>Total Control del Cuerpo</b>	3.84	1.85	[3.57; 4.10]	3.17	1.83	[2.96; 3.37]	3.43	1.87	[3.27; 3.59]

Fuente: Elaboración propia.



TABLA 5. Distribución de medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza para cada uno de los ítems del tramo MOBAK 5-6, según el sexo.

ÍTEM	NIÑAS			NIÑOS			TOTAL		
	Media	DE	IC 95%	Media	DE	IC 95%	Media	DE	IC 95%
Lanzar	0.45	0.61	[0.38; 0.51]	0.59	0.66	[0.53; 0.66]	0.53	0.64	[0.48; 0.57]
Atrapar	0.26	0.57	[0.20; 0.32]	0.83	0.83	[0.75; 0.91]	0.57	0.78	[0.51; 0.62]
Conducir con la mano	0.99	0.85	[0.90; 1.08]	1.37	0.76	[1.29; 1.44]	1.19	0.83	[1.13; 1.25]
Conducir con el pie	0.40	0.68	[0.32; 0.47]	0.97	0.83	[0.88; 1.05]	0.70	0.82	[0.64; 0.76]
<b>Total Control de Objetos</b>	2.08	1.63	[1.90; 2.25]	3.71	2.00	[3.51; 3.91]	2.95	2.01	[2.81; 3.10]
Equilibrarse	0.80	0.82	[0.71; 0.89]	0.67	0.80	[0.59; 0.75]	0.73	0.81	[0.67; 0.79]
Rodar	0.53	0.80	[0.44; 0.62]	0.61	0.85	[0.52; 0.75]	0.57	0.83	[0.51; 0.63]
Saltar	0.58	0.79	[0.50; 0.67]	0.17	0.50	[0.12; 0.23]	0.37	0.68	[0.31; 0.42]
Correr	0.81	0.82	[0.72; 0.90]	0.78	0.83	[0.70; 0.86]	0.79	0.82	[0.73; 0.85]
<b>Total Control del Cuerpo</b>	2.70	2.07	[2.48; 2.93]	2.20	1.82	[2.02; 2.38]	2.43	1.96	[2.29; 2.58]

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Discusión

Considerando que la evaluación pedagógica de la competencia motriz en educación física requiere de instrumentos que se enfoquen en la funcionalidad del desempeño motriz y teniendo en cuenta que la batería MOBAK se ajusta tanto a las circunstancias curriculares como también a la edad y al grado que están cursando los escolares, el presente estudio tiene tres propósitos: determinar la validez de constructo de tres tramos de la batería MOBAK para la evaluación de las competencias motrices en primaria; determinar la relación de las covariables sexo, IMC y edad con las competencias motrices, y examinar las competencias motrices de escolares de primaria de Chile.

En relación al primer objetivo, los tramos MOBAK 1-2, MOBAK 3-4 y MOBAK

5-6 se presentan como instrumentos adecuados para la evaluación de las competencias motrices básicas, confirmándose el modelo de dos estructuras (competencias de *control de objetos* y de *control del cuerpo*) planteado en la estructura original (Herrmann et al., 2015; Herrmann y Seelig, 2017a, 2017b).

En lo que respecta al segundo objetivo, las covariables sexo, IMC y edad se relacionan con las competencias *control de objetos* y la de *control del cuerpo*, coincidiendo tanto con los análisis de la batería original (Herrmann et al., 2015; Herrmann y Seelig, 2017a, 2017b; Herrmann, Seelig et al., 2019) como con diversos estudios que han analizado estas relaciones (Robinson et al., 2015). Se presentaron relaciones significativas según sexo, en donde los niños logran valores más altos en *control de*

*objetos*, tal como en el estudio de Barnett et al. (2010). El IMC también arroja relaciones inversas significativas, en donde los escolares con un IMC alto presentan valores mucho más bajos en ambas competencias, confirmando la evidencia encontrada en otros estudios (Cliff et al., 2012; Lopes, Stodden, Bianchi, Maia y Rodrigues, 2012; Okely et al., 2004; Spessato et al., 2013). La edad también representaría una relación manifiesta, en donde los escolares mayores presentan mejores valores que los de menor edad, coincidiendo con estudios que han considerado esta variable (Herrmann y Seelig, 2017a; Strotmeyer et al., 2019).

En referencia al tercer objetivo, que busca examinar las competencias motrices de los escolares chilenos de enseñanza primaria, es posible establecer que su desempeño es, en su mayoría, más bajo que el de otras muestras evaluadas con la batería MOBAK. Solo en los resultados correspondientes a 1.° y 2.° de primaria, los escolares chilenos obtienen en *control del cuerpo* ( $M = 4.72$   $DE = 2.06$ ) un resultado levemente superior que escolares alemanes ( $M = 4.48$   $DE = 1.90$ ; Herrmann et al., 2019), similar a escolares portugueses ( $M = 4.70$   $DE = 1.80$ ; Quitério et al., 2018), e inferior a escolares suizos ( $M = 5.48$   $DE = 1.79$ ; Herrmann et al., 2015). En *control de objetos* los escolares chilenos presentarían valores más bajos ( $M = 3.71$   $DE = 2.03$ ) al contrastarse con resultados de escolares alemanes ( $M = 4.03$   $DE = 2.07$ ; Herrmann, Heim et al., 2019), suizos ( $M = 4.67$   $DE = 1.88$ ; Herrmann et al., 2015), y portugueses ( $M = 4.90$   $DE = 1.90$ ; Quitério et al., 2018). Los escolares chilenos de 3° y 4° de primaria presentarían en ambas competencias un desempe-

ño más bajo (*control de objetos*  $M = 3.10$   $DE = 1.99$ ; *control del cuerpo*  $M = 3.43$   $DE = 1.87$ ) que escolares alemanes (*control de objetos*  $M = 3.76$   $DE = 1.86$ ; *control del cuerpo*  $M = 3.74$   $DE = 2.09$ ; Strotmeyer et al., 2019) y que escolares suizos (*control de objetos*  $M = 4.11$   $DE = 2.14$ ; *control del cuerpo*  $M = 4.15$   $DE = 2.07$ ; Herrmann y Seelig, 2017b). Esta tendencia también se repite en 5.° y 6.° de primaria, en donde los escolares chilenos (*control de objetos*  $M = 2.95$   $DE = 2.01$ ; *control del cuerpo*  $M = 2.43$   $DE = 1.96$ ) presentarían un desempeño marcadamente más bajo que escolares alemanes (*control de objetos*  $M = 4.02$   $DE = 2.14$ ; *control del cuerpo*  $M = 3.98$   $DE = 1.97$ ; Herrmann y Seelig, 2017a).

Los resultados de este estudio indican que la batería MOBAK es una herramienta adecuada para la valoración de las competencias motrices, pertinente para la realización de evaluaciones desde una perspectiva educativa (Scheuer et al., 2019). Al ser una batería que se concentra en la solución de tareas motrices (funcionalidad) y que considera una diferenciación según el nivel curricular, se presenta como un instrumento de diagnóstico útil para las prácticas pedagógicas que busquen el fomento de las competencias motrices básicas (Gerlach et al., 2017). A través de su aplicación, los profesores podrán identificar cuáles son las tareas motrices en donde sus estudiantes presentan mayor dificultad, permitiéndoles planificar y elaborar estrategias didácticas que busquen el desarrollo de los aprendizajes necesarios para que sus escolares puedan superar exitosamente las exigencias motrices que se le presenten, tanto en clases de Educación Física como en su vida cotidiana.

## Referencias bibliográficas

- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O. y Beard, J. R. (2010). Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence: A longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81 (2), 162-170. doi: <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599663>
- Cairney, J., Dudley, D., Kwan, M., Bulten, R. y Kriellaars, D. (2019). Physical Literacy, Physical Activity and Health: Toward an Evidence-Informed Conceptual Model. *Sports Medicine*, 49 (3), 371-383. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01063-3>
- Carcamo-Oyarzun, J. (agosto, 2019). *Evaluación de las competencias motrices básicas. Relación con determinantes endógenos y exógenos*. Trabajo presentado en el II Congreso Internacional de Educación Física del Maule, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
- Clark, J. E. y Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. En J. E. Clark y J. H. Humphrey (Eds.), *Motor development: Research and reviews* (pp. 163-190). Reston: National Association for Sport and Physical Education.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Morgan, P. J., Jones, R. A., Steele, J. R. y Baur, L. A. (2012). Proficiency deficiency: Mastery of fundamental movement skills and skill components in overweight and obese children. *Obesity*, 20 (5), 1024-1033. doi: <https://doi.org/10.1038/oby.2011.241>
- Estevan, I. y Barnett, L. M. (2018). Considerations Related to the Definition, Measurement and Analysis of Perceived Motor Competence. *Sports Medicine*, 48 (12), 2685-2694. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0940-2>
- Gerlach, E., Herrmann, C., Jekauc, D. y Wagner, M. O. (2017). Diagnostik motorischer Leistungsd dispositionen. En U. Trautwein y M. Hasselhorn (Eds.), *Begabungen und Talente. Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik, Tests & Trends* (pp. 145-158). Göttingen: Hogrefe.
- Gómez-García, M., Ruiz-Pérez, L. M. y Mata-Gómez de Ávila, E. (2006). Los problemas evolutivos de coordinación en la adolescencia: Análisis de una dificultad oculta. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2 (3), 44-54. doi: <https://doi.org/10.5232/ricyde2006.00303>
- Haywood, K. y Getchell, N. (2019). *Life span motor development*. Champaign: Human Kinetics.
- Herrmann, C. (2018). *MOBAK 1-4: Test zur Erfassung motorischer Basiskompetenzen für die Klassen 1 - 4*. Göttingen: Hogrefe.
- Herrmann, C., Gerlach, E. y Seelig, H. (2015). Development and Validation of a Test Instrument for the Assessment of Basic Motor Competencies in Primary School. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 19 (2), 80-90. doi: <https://doi.org/10.1080/1091367X.2014.998821>
- Herrmann, C., Heim, C. y Seelig, H. (2019). Construct and correlates of basic motor competencies in primary school-aged children. *Journal of Sport and Health Science*, 8 (1), 63-70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.04.002>
- Herrmann, C. y Seelig, H. (2017a). Basic motor competencies of fifth graders. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 47 (2), 110-121. doi: <https://doi.org/10.1007/s12662-016-0430-3>
- Herrmann, C. y Seelig, H. (2017b). Structure and Profiles of Basic Motor Competencies in the Third Grade-Validation of the Test Instrument MOBAK-3. *Perceptual and Motor Skills*, 124 (1), 5-20. doi: <https://doi.org/10.1177/0031512516679060>
- Herrmann, C., Seelig, H., Ferrari, I. y Kühnis, J. (2019). Basic motor competencies of preschoolers: construct, assessment and determinants. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 49 (2), 179-187. doi: <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00566-5>
- Herrmann, C. y Seelig, H. (2018). *MOBAK 5-6: Competencias motrices básicas en 5º y 6º Grado: Manual de Aplicación*. Recuperado de [http://mobak.info/wp-content/uploads/2019/02/MOBAK\\_5-6\\_espa%C3%B1ol.pdf](http://mobak.info/wp-content/uploads/2019/02/MOBAK_5-6_espa%C3%B1ol.pdf) (Consultado el 1-11-2019).
- Herrmann, C. y Seelig, H. (2019a). *MOBAK 1-2: Competencias motrices básicas en 1º y 2º grado: Manual de Aplicación*. Recuperado de [https://docs.wixstatic.com/ugd/be0570\\_9d61e2cbee5248278f5edd2d69a5e35.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/be0570_9d61e2cbee5248278f5edd2d69a5e35.pdf) (Consultado el 1-11-2019).
- Herrmann, C. y Seelig, H. (2019b). *MOBAK 3-4: Competencias motrices básicas en 3º y 4º Grado: Manual de Aplicación*. Recuperado de [https://docs.wixstatic.com/ugd/be0570\\_67123e505d8d478a9db79e8f02e4c477.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/be0570_67123e505d8d478a9db79e8f02e4c477.pdf) (Consultado el 26-02-2020).

- Hu, L. y Bentler, P. M. (1999). Cut-off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6 (1), 1-55.
- Hulteen, R. M., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Stodden, D. F. y Lubans, D. R. (2018). Development of Foundational Movement Skills: A Conceptual Model for Physical Activity Across the Lifespan. *Sports Medicine*, 48 (7), 1533-1540. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0892-6>
- Leonard, H. C. (2016). The Impact of Poor Motor Skills on Perceptual, Social and Cognitive Development: The Case of Developmental Coordination Disorder. *Frontiers in Psychology*, 7, 1-4. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00311>
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A. R. y Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15 (1), 38-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.005>
- Loprinzi, P. D., Cardinal, B. J., Loprinzi, K. L. y Lee, H. (2012). Benefits and environmental determinants of physical activity in children and adolescents. *Obesity Facts*, 5 (4), 597-610. doi: <https://doi.org/10.1159/000342684>
- Ludyga, S., Mücke, M., Kamijo, K., Andrä, C., Pühse, U., Gerber, M. y Herrmann, C. (2019). The Role of Motor Competences in Predicting Working Memory Maintenance and Preparatory Processing. *Child Development*. doi: <https://doi.org/10.1111/cdev.13227>
- Martínez López, E. J. (2007). *Pruebas de Aptitud Física*. Badalona: Paidotribo.
- Martínez-López, E. J., Grao-Cruces, A., Moral-García, J. E. y de la Torre, M. J. (2013). Conocimiento y actitud. Dos elementos clave en la formación del maestro de Educación Física para prevenir y tratar la obesidad juvenil. **revista española de pedagogía**, 71 (256), 525-540.
- Ministerio de Educación (2013). *Bases Curriculares Educación Física y Salud de 1° a 6° Básico*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación, Gobierno de Chile.
- Muthén, B. O., Du Toit, S. H. C. y Spisic, D. (1997). *Robust inference using weighted least squares and quadratic estimating equations in latent variable modeling with categorical and continuous outcomes*. Los Angeles: University of California
- Muthén, B. O. y Satorra, A. (1995). Complex Sample Data in Structural Equation Modeling. *Sociological Methodology*, 25, 267-316. doi: <https://doi.org/10.2307/271070>.
- Muthén, L. K. y Muthén, B. O. (2012). *Mplus User's Guide: Statistical Analysis with Latent Variables*. Los Angeles: Muthén & Muthén.
- Okely, A. D., Booth, M. L. y Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75 (3), 238-247. doi: <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609157>
- Quitério, A., Martins, J., Onofre, M., Costa, J., Mota Rodrigues, J., Gerlach, E., . . . Herrmann, C. (2018). Mobak 1 Assessment in Primary Physical Education: Exploring Basic Motor Competences of Portuguese 6-Year-Olds. *Perceptual and Motor Skills*, 125 (6), 1055-1069. doi: <https://doi.org/10.1177/0031512518804358>
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P. y D'Hondt, E. (2015). Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Medicine*, 45, 1273-1284. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
- Rose, E., Larkin, D., Parker, H. y Hands, B. (2015). Does Motor Competence Affect Self-Perceptions Differently for Adolescent Males and Females? *SAGE Open*, 5 (4), 1-9. doi: <https://doi.org/10.1177/2158244015615922>
- Ruiz, L. M. (1995). *Competencia motriz: Elementos para comprender el aprendizaje motor en educación física escolar*. Madrid: Gymnos.
- Ruiz, L. M. (2014). De qué hablamos cuando hablamos de Competencia Motriz. *Acción Motriz*, 12, 37-47.
- Ruiz, L. M. y Graupera, J. L. (2005). Un estudio transcultural de la competencia motriz en escolares de 7 a 10 años: utilidad de la Batería Movement ABC. **revista española de pedagogía**, 63 (231), 289-308.
- Scheuer, C., Bund, A., Becker, W. y Herrmann, C. (2017). Development and validation of a survey instrument for detecting basic motor competencies in elementary school children. *Cogent Education*, 4 (1). doi: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1337544>



- Scheuer, C., Herrmann, C. y Bund, A. (2019). Motor tests for primary school aged children: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 37 (10), 1097-1112. doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1544535>
- Schierz, M. y Thiele, J. (2013). Weiter denken-Umdenken-Neu denken? En H. Aschebrock y G. Stibbe (Eds.), *Didaktische Konzepte für den Schulsport* (pp. 122-147). Aachen: Meyer & Meyer.
- Spessato, B. C., Gabbard, C. y Valentini, N. C. (2013). The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32 (2), 118-130. doi: <https://doi.org/10.1123/jtpe.32.2.118>
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C. y Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60 (2), 290-306. doi: <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Strotmeyer, A., Kehne, M. y Herrmann, C. (2019). Motorische Basiskompetenzen: Zusammenhängemit Geschlecht, Alter, Gewichtsstatus, außerschulischer Sportaktivität und Koordinationsleistung. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 50, 82-91. doi: <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00596-z>
- UNESCO (2015). *Quality Physical Education (QPE): guidelines for policy makers*. Paris: UNESCO.
- Van der Fels, I. M. J., Te Wierike, S. C. M., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J. y Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18 (6), 697-703. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>
- Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: a conceptual clarification. En D. S. Rychen y L. H. Salganik (Eds.), *Defining and selecting key competencies* (pp. 54-65). Kirkland: Hogrefe & Huber.

## Biografía de los autores

**Jaime Carcamo-Oyarzun** es Doctor en Pedagogía del Deporte por la Universität des Saarlandes (Alemania). Es Profesor a contrata en la Universidad de La Frontera de Temuco, Chile. Su línea de investigación se centra en el estudio de las competencias motrices básicas y cómo estas se relacionan con variables motivacionales para la educación física.

 <http://orcid.org/0000-0002-7536-8788>

**Christian Herrmann** es Doctor en Pedagogía del Deporte por la Friedrich-Schiller-Universität Jena y Doctor Habilitado por la Universität Potsdam (Alemania). Es Catedrático en la Pädagogische Hochschule Zürich de Suiza. Sus líneas de investigación se enmarcan en el estudio de las competencias motrices básicas y en la calidad de la enseñanza y del aprendizaje en las clases de educación física.

 <https://orcid.org/0000-0003-4190-2361>



# Sumario\*

## Table of Contents\*\*

### Editorial

---

**José Antonio Ibáñez-Martín**

Una consideración educativa sobre la pandemia:  
resistir... y adelantar

*An educational consideration on the pandemic: endure...  
and progress*

181

### Estudios

---

#### Studies

**Bernardo Gargallo López, Fran J. García-García,  
Inmaculada López-Francés,  
Miguel Ángel Jiménez Rodríguez y  
Salomé Moreno Navarro**

La competencia aprender a aprender:  
valoración de un modelo teórico

*The learning to learn competence: An assessment of a  
theoretical model*

187

**Miguel A. Santos Rego, María José Ferraces Otero,  
Ígor Mella Núñez y Ana Vázquez-Rodríguez**  
Universidad, competencias cívico-sociales  
y mercado de trabajo

*University, civic-social competences,  
and the labour market*

213

**Jesús Miguel Jornet Meliá, María Jesús Perales  
Montolio y José González-Such**

El concepto de validez de los procesos  
de evaluación de la docencia

*The concept of validity of teaching evaluation processes* 233

**Fernando Acevedo Calamet**

Factores explicativos del abandono de los estudios  
en la educación superior en contextos socio-  
académicos desfavorables

*Explanatory factors for dropout from higher education in  
unfavourable socio-academic contexts*

253

### Notas

---

#### Notes

**María-Carmen Ricoy y Cristina Sánchez-Martínez**

Revisión sistemática sobre el uso de la tableta en la  
etapa de educación primaria

*A systematic review of tablet use in primary education* 273

**Jaime Carcamo-Oyarzun y Christian Herrmann**

Validez de constructo de la batería MOBAC para la  
evaluación de las competencias motrices básicas en  
escolares de educación primaria

*Construct validity of the MOBAC test battery for the assessment  
of basic motor competencies in primary school childrens* 291

\* Todos los artículos están también publicados en inglés en la página web de la revista: <https://revistadepedagogia.org>.

\*\* All the articles are also published in English on the web page of the journal: <https://revistadepedagogia.org>.

**Concha Iriarte Redín, Sara Ibarrola-García y Maite Aznárez-Sanado**

Propuesta de un instrumento de evaluación de la mediación escolar (CEM)

*Proposal for a school mediation evaluation tool (MEQ)* 309

**Bruno Echauri Galván y Silvia García Hernández**

Traducir en colores: la traducción como herramienta de evaluación de la comprensión lectora en inglés como lengua extranjera

*Translating in colours: Translation as an assessment tool for reading comprehension in English as a second language* 327

## **Reseñas bibliográficas**

**Esteban-Bara, F. (2019).** *La universidad light: Un análisis de nuestra formación universitaria* (José L. González-Geraldo).

**Ruiz-Corbelli, M. y García-**

**Gutiérrez, J. (Eds.) (2019).** *Aprendizaje-Servicio. Los*

*retos de la evaluación* (Andrea Muñoz Villanueva).

**Lafforgue, L. (2019).** *Recuperemos la escuela* (Beatriz Gálvez).

**Ferraces-Otero, M. J., Godás-Otero, A. y García-Álvarez, J. (2019).** *Cómo realizar un estudio científico en ciencias sociales, de la educación y de la salud* (Carolina Rodríguez-Llorente). 347

## **Informaciones**

46.ª conferencia anual de la Association for Moral Education sobre el tema: «Morality, Environmental Sustainability, and Education»; XV Congreso Internacional de Teoría de la Educación: «Democracia y tradición en la teoría y la práctica educativa del siglo XXI. En el 50 aniversario de la Ley General de Educación». 361

## **Instrucciones para los autores**

Instructions for authors 365



ISSN: 0034-9461 (Impreso), 2174-0909 (Online)

<https://revistadepedagogia.org/>

Depósito legal: M. 6.020 - 1958

INDUSTRIA GRÁFICA ANZOS, S.L. Fuenlabrada - Madrid

# Construct validity of the MOBAK test battery for the assessment of basic motor competencies in primary school children\*

## Validez de constructo de la batería MOBAK para la evaluación de las competencias motrices básicas en escolares de educación primaria

Jaime CARCAMO-OYARZUN, PhD. Lecturer. Universidad de La Frontera ([jaime.carcamo@ufrontera.cl](mailto:jaime.carcamo@ufrontera.cl)).

Christian HERRMANN, PhD. Professor. Zurich University of Teacher Education ([christian.herrmann@phzh.ch](mailto:christian.herrmann@phzh.ch)).

### Abstract:

The development of motor competencies is one of the most important objectives of physical education, and therefore it is necessary to assess it from a pedagogical approach using valid instruments. The MOBAK battery is designed to assess basic motor competencies in primary education. It differentiates by the stage in the curriculum, and proposes a two-factor structure corresponding to the basic motor competencies

of object movement and self-movement. This study has three objectives: to determine the construct validity of three test instruments of the MOBAK battery for assessing motor competencies; to determine how gender, BMI, and age covariates relate to motor competencies; and to examine the level of basic motor competencies of primary school children in Chile. A total of 1,785 children (45.7% girls) were assessed, divided into 1st and 2nd grade (MOBAK 1-2; 559 chil-

---

\* This work received funding from Chile's Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) (National Commission for Scientific Research and Technology), through the Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (National Fund for Scientific and Technological Development), FONDECYT project 11170525.

Revision accepted: 2020-02-27.

This is the English version of an article originally printed in Spanish in issue 276 of the **revista española de pedagogía**. For this reason, the abbreviation EV has been added to the page numbers. Please, cite this article as follows: Carcamo-Oyarzun, J., & Herrmann, C. (2020). Validez de constructo de la batería MOBAK para la evaluación de las competencias motrices básicas en escolares de educación primaria | *Construct validity of the MOBAK test battery for the assessment of basic motor competencies in primary school children*. *Revista Española de Pedagogía*, 78 (276), 291-308. doi: <https://doi.org/10.22550/REP78-2-2020-03>  
<https://revistadepedagogia.org/>

ISSN: 0034-9461 (Print), 2174-0909 (Online)

revista española de pedagogía  
year 78, n. 276, May-August 2020, 291-308



dren; 50.6 % girls), 3rd and 4th grade (MOBAK 3-4; 496 children, 39.3 % girls), and 5th and 6th grade (MOBAK 5-6; 730 children, 46.3 % girls). The construct validity of each section was analysed using the confirmatory factorial analysis (CFA). The results confirm the two-factor structure in all sections of the MOBAK battery, they confirm the relationship between motor competencies and the covariates gender, BMI, and age, and they show that Chilean primary school children have low levels of motor competence, especially in 5th and 6th grade. The MOBAK battery is a suitable instrument for the assessment of basic motor competencies in primary education and is a diagnostic and monitoring tool for pedagogical practices and educational research.

**Keywords:** motor competencies, physical education, assessment, primary education, test batteries, factor analysis.

## Resumen:

El desarrollo de la competencia motriz es uno de los objetivos más importantes de la Educación Física, por lo que es necesario que su diagnóstico se realice desde un enfoque pedagógico, mediante instrumentos válidos. La batería MOBAK ha sido diseñada para la evaluación de las competencias motrices básicas en educación primaria, considerando una diferenciación según el grado curricular, planteando una estructura de dos factores correspondientes a las competencias motrices

de control de objetos y control del cuerpo. Este estudio se plantea tres objetivos: determinar la validez de constructo de tres tramos de la batería MOBAK para la evaluación de las competencias motrices; determinar la relación de las covariables sexo, IMC y edad con las competencias motrices; y examinar las competencias motrices básicas de escolares de primaria de Chile. En total 1785 escolares de primaria (45.7 % niñas) fueron evaluados, divididos en el tramo de 1.º y 2.º grado (MOBAK 1-2; 559 escolares, 50.6 % niñas); en el tramo de 3.º y 4.º grado (MOBAK 3-4; 496 escolares, 39.3 % niñas); y en el tramo de 5.º y 6.º grado (MOBAK 5-6; 730 escolares, 46.3 % niñas). Se analizó la validez de constructo para cada uno de los tramos mediante análisis factoriales confirmatorios (AFC). Los resultados confirman la estructura de dos factores en todos los tramos de la batería MOBAK, confirman la relación de las covariables sexo, IMC y edad con las competencias motrices y evidencian que los escolares chilenos poseen bajos niveles de competencia motriz, especialmente en el tramo de 5.º y 6.º de primaria. La batería MOBAK se presenta como instrumento adecuado para la evaluación de las competencias motrices básicas en educación primaria, sirviendo de herramienta de diagnóstico y seguimiento tanto para las prácticas pedagógicas como para la investigación educativa.

**Descriptores:** competencias motrices, educación física, evaluación, educación primaria, baterías, análisis factorial.

## 1. Introduction

In recent years, motor competence has become an important topic in edu-

cation, and has become one of the most important objectives in physical education (Herrmann, Heim, & Seelig, 2019; Ruiz, 2014; UNESCO, 2015). The devel-

opment of motor competence allows an active participation in the culture of play, physical education, and sports, both at school (Spessato, Gabbard, & Valentini, 2013) and outside of it (Hulteen, Morgan, Barnett, Stodden, & Lubans, 2018; Loprinzi, Cardinal, Loprinzi, & Lee, 2012), and so it is regarded as one of the essential requirements for physical literacy (Cairney, Dudley, Kwan, Bulten, & Kriellaars, 2019; Scheuer, Bund, Becker, & Herrmann, 2017). The importance of motor competence in education is not only related to physical development, but also to cognitive (Ludyga et al., 2019; van der Fels et al., 2015), psychological (Rose, Larkin, Parker, & Hands, 2015), and social (Schierz & Thiele, 2013) aspects, and its promotion should be part of a holistic vision of the integral development of schoolchildren (Estevan & Barnett, 2018; Leonard, 2016).

From a pedagogical perspective, motor competence refers to «knowledge, procedures, attitudes, and feelings involved in the interactions between participants in a given medium, and which make it possible to successfully overcome different motor challenges they encounter, both in physical education classes and in everyday life» (Ruiz, 1995, p. 19). In this context, motor competence must be understood as a type of latent functional performance dispositions, with components that can be understood and maintained in the long term, and which are developed as a result of specific motor demands (Gerlach, Herrmann, Jekauc, & Wagner, 2017). As motor competence is a latent functional performance disposition, it cannot be

directly observed, but instead is reflected through the successful completion of specific motor tasks (Gerlach et al., 2017; Weinert, 2001). These observable motor tasks correspond to fundamental motor skills (Gerlach et al., 2017), which can be divided into two categories: one linked to self-movement (or locomotion), which is the movement and control of the body in an open space (e.g. running, jumping, rolling) and one related to skills that make it possible to control objects, which involve using the hands and feet to manipulate them or project them (throwing, catching, dribbling) (Gerlach et al., 2017; Haywood & Getchell, 2019). These skills are the foundation for the development of future movement and physical activity (Clark & Metcalfe, 2002; Hulteen et al., 2018), and their evolution is strongly related to the individual's development during childhood. If they are not adequately stimulated, these skills might not be consolidated in later stages (Gómez-García, Ruiz-Pérez, & Mata-Gómez, 2006). As a consequence, the curriculum requirements for physical education in Chile include a core theme called motor skills, and it states that systematic work on these skills contributes to the development and improvement of coordination skills. These will give the students the possibility to handle different situations in everyday life appropriately and confidently (Ministerio de Educación, 2013, p. 110). This part of the curriculum aims at ensuring that the students acquire appropriate motor competencies.

Various factors influence the development of motor competence and must



be considered when planning teaching activities in physical education classes (Martínez-López, Grao-Cruces, Moral-García, & de la Torre, 2013). These factors include gender and body mass index (BMI), which are thought to determine motor competence (Robinson et al., 2015; Stodden et al., 2008). In the case of gender, there are differences regarding the type of competence, with boys displaying significantly better levels of competence in object movement (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks, & Beard, 2010), while girls display slightly better competencies than boys in self-movement (Strotmeyer, Kehne, & Herrmann, 2019). In the case of BMI, the evidence shows that there is an inverse correlation, with students who have a higher BMI displaying lower levels of motor competence (Cliff et al., 2012; Okely, Booth, & Chey, 2004; Robinson et al., 2015).

The assessment of motor competence is essential for its development, and so the assessment must be approached from an educational perspective, not just to establish an initial diagnosis, but also to monitor what students learn as a result of pedagogical interventions (Scheuer, Herrmann, & Bund, 2019). Instruments used to assess motor competence in physical education have traditionally focussed on two aspects: a) assessment of physical ability, associated with physiological aspects using assessment methods from the fields of sport and physical exercise (Martínez López, 2007; Scheuer et al., 2019); and b) assessment of motor skills, linked to neuromotor aspects using assessment methods associated with

motor development and detecting developmental motor coordination problems (Ruiz & Graupera, 2005; Scheuer et al., 2019). However, most of these tests do not assess functionality, a key concept in defining motor competence (Gerlach et al., 2017). A functionality-based focus has recently been proposed, that is to say, one based on the command of motor skills when solving a predetermined problem situation (Gerlach et al., 2017; Scheuer et al., 2019). Within this framework, an instrument called MOBAK (an acronym of *Motorische Basiskompetenzen* in German) has been developed to assess motor competence from a curriculum-development oriented perspective, taking into account the children's educational grade. This battery was developed by Herrmann, Gerlach, and Seelig (2015) in Switzerland, and its use has spread through non-Spanish-speaking European countries through an Erasmus+ programme of the European Union called *Basic Motor Competencies in Europe – Assessment and Promotion* (code 590777-EPP-1-2017-1-DE-SPO-SCP). The items in it are linked to activities done in physical education classes and so it can be implemented easily, quickly, and cheaply, and is a practical tool for didactic analysis of basic motor competencies (Herrmann, Gerlach, & Seelig, 2015).

The MOBAK test battery has four different test instruments: 1) MOBAKKG for assessing preschool and early-years children aged from 4 to 6 (Herrmann, Seelig, Ferrari, & Kühnis, 2019); 2) MOBAK 1-2 for children in 1st and 2nd grade (Herrmann et al., 2015); 3) MOBAK 3-4 for children in 3rd and 4th grade

(Herrmann & Seelig, 2017b); and 4) MOBAK 5-6 for children in 5th and 6th grade (Herrmann & Seelig, 2017a). These test instruments have been subjected to various validity and reliability analyses (Herrmann et al., 2015; Herrmann, Heim, & Seelig, 2019; Herrmann & Seelig, 2017a, 2017b; Herrmann et al., 2019; Scheuer et al., 2017), and comply with the requisite psychometric criteria for a quality measurement instrument (Scheuer et al., 2019).

Given the importance of assessing basic motor competencies in physical education, instruments that assess motor competence at the different levels of primary education in a valid and reliable way are needed. In this context, the present study has three objectives: to determine the construct validity of the MOBAK battery for the assessment of motor competencies; to determine the relationship of the

gender, BMI, and age covariates with motor competencies; and to examine the basic motor competencies of primary school children in Chile.

2. Method

2.1. Participants

A total of 1,785 children (45.7% girls, age  $M = 9.4$   $SD = 3.35$ ) from 1st to 6th grade of 14 primary education schools from the Region of La Araucanía, Chile, were assessed. The schools were chosen at random, taking into account the proportions of the different organisational models (public, state subsidised private schools, and private schools that do not receive a state subsidy). As this study is intended to validate three levels of the MOBAK battery, the sample is subdivided by educational level. Table 1 shows the sample distribution used for analysing each level.

TABLE 1. Distribution of participants by gender and age for each test instrument of the MOBAK Battery.

Gender	MOBAK 1-2 (1 <sup>st</sup> and 2 <sup>nd</sup> grade)		MOBAK 3-4 (3 <sup>rd</sup> and 4 <sup>th</sup> grade)		MOBAK 5-6 (5 <sup>th</sup> and 6 <sup>th</sup> grade)	
	n	Age	n	Age	n	Age
Girls	283	6.95 (0.69)	195	9.19 (0.62)	338	11.15 (0.69)
Boys	276	6.93 (0.65)	301	9.25 (0.68)	392	11.29 (0.70)
Total	559	6.94 (0.67)	496	9.22 (0.66)	730	11.22 (0.70)

Source: Own elaboration.

2.2. Instruments

2.2.1. MOBAK Battery

The MOBAK battery is structured around eight motor tasks (observable items) that cover the *object movement* and *self-movement* motor competencies (latent factors). The *object movement* competence

includes the motor tasks *throwing*, *catching*, *bouncing a ball*, and *dribbling*. The *self-movement* competence includes the motor tasks *balancing*, *rolling*, *jumping*, and *running*. This structure is the same for each level. However, they differ in the degree of difficulty of the items, which increases in

each grade (Herrmann et al., 2019). The items were translated from German into Spanish by the back traslation method. Table 2 describes the tasks to be performed for each item. The children have two attempts at each item, apart from *throwing* and *catching* where they have six attempts. The tests are marked on a dichotomous scale (0 = failed; 1 = successful), recording

the number of successful attempts (no successful attempts = 0 points; one successful attempt = 1 point; two successful attempts = 2 points). For the *throwing* and *catching* tasks, the children have six attempts, with the number of successful attempts being scored as follows: 0-2 successful attempts = 0 points; 3-4 successful attempts = 1 point; and 5-6 successful attempts = 2 points.

TABLE 2. Descriptive summary of the items in the MOBAC Battery for each test instruments (in detail Herrmann, 2018; Herrmann & Seelig, 2017a).

Competence	Item	Level	Description
Object movement	Throwing	MOBAK 1-2	The child throws six juggling balls from a 2.0 m distance at a target.
		MOBAK 3-4	The child throws six juggling balls from a 3.0 m distance at a target.
		MOBAK 5-6	The child throws six juggling balls from a 3.5 m distance at a target.
	Catching	MOBAK 1-2	The test leader causes a rubber ball to fall to the ground in an accelerated manner, causing the ball to jump up to at least 1.3 m. The child catches the ball after the turning point.
		MOBAK 3-4	The child throws up a ball and catches it behind a line at a 1.5 m distance.
		MOBAK 5-6	The child throws a tennis ball at a wall from a scratch line at a distance of 3.0 m. The child catches the tennis ball directly from the air when it bounces back.
	Bouncing	MOBAK 1-2	The child bounces a small basketball (size 3) through a marked corridor (5.0 x 1.0 m) without losing the ball.
		MOBAK 3-4	The child bounces a small basketball (size 3) back and forth through a marked corridor (7.5 x 1.4 m) with obstacles, without losing the ball.
		MOBAK 5-6	The child bounces a basketball (size 6) back and forth through a marked corridor (8.0 x 1.1m) with four obstacles of 0.7m width, without losing the ball.
	Dribbling	MOBAK 1-2	The child dribbles a futsal ball (size 4) back through a marked corridor (5.0 x 1.0 m) without losing the ball.
		MOBAK 3-4	The child dribbles a futsal ball (size 4) back and forth through a marked corridor (7.5 x 1.4 m) with obstacles without losing the ball.
		MOBAK 5-6	The child dribbles a futsal ball (size 4) back and forth through a marked corridor (8.0 x 1.1 m) with four obstacles of 0.7m width, without losing the ball.

Self-movement	Balancing	MOBAK 1-2	The child balances over an overturned long bench placed on a springboard (forming a see-saw) without leaving it.
		MOBAK 3-4	The child balances back and forth across a long upside-down bench with two boxes attached that have to be overstepped. No follow steps.
		MOBAK 5-6	The child balances back and forth over an overturned long bench placed on a springboard, passing two obstacles taped to the bench (L: 17 cm, W: 10 cm, H: 12 cm) without touching them.
	Rolling	MOBAK 1-2	The child performs a fluent forward roll on a mat track.
		MOBAK 3-4	The child performs a fluent forward roll, starting with a jump onto a pair of vaulting boxes.
		MOBAK 5-6	The child performs a forward roll, starting with a jump over a set up banana box.
	Jumping	MOBAK 1-2	The child jumps fluently over four carpet tiles (0.35 x 0.35) at a distance of 0.4 m each. Between the tiles one-legged, beside the tiles with straddled legs.
		MOBAK 3-4	The child skips rope continuously in place for 20 s.
		MOBAK 5-6	The child skips rope in place for 20 s, changing rhythm after 10 s.
	Running	MOBAK 1-2	The child moves back and forth twice on a 3.0 m long ground mark performing sidesteps.
		MOBAK 3-4	The child moves forward and sideways along a figure eight (2.0 m x 4.0 m) marked on the floor.
		MOBAK 5-6	The child moves forward and sideways along a figure eight (4.0 x 4.0m) marked on the floor. In running forward, the child jumps through three evenly spaced hoops lying on the floor.

Source: Own elaboration.

Each item can score a minimum of zero points and a maximum of two points, and so the maximum score for each competence is eight points. The procedures for performing and marking the tests are described in the MOBAK manuals (see details in Herrmann & Seelig, 2018; Herrmann & Seelig, 2019a; Herrmann & Seelig, 2019b).

As both levels had previously been validated for the European population (Herrmann et al., 2019, 2015; Herrmann & Seelig, 2017a,

2017b), we analysed the items from the MOBAK battery to determine their relevance to Chile’s physical education curriculum. This was done in three steps: 1) analysis of the learning objectives stated in the subject curriculum (Ministerio de Educación, 2013) and the MOBAK items’ relevance to them; 2) seeking the opinion of academic experts; and 3) a survey for physical education teachers, in which they were asked if the activities in the items matched the curriculum objectives. For each step, the instrument’s relevance to the curricu-

lum requirements for physical education (Carcamo-Oyarzun, 2019) was established.

### 2.2.2. Anthropometric variables

Height and weight were measured to determine the BMI (kg/m<sup>2</sup>) as a covariate of the motor competencies. Height was measured using a SECA 213 stadiometer and weight was measured using a TANITA UM2204 scale.

## 2.3. Procedure

Before the study started, the children and their parents were asked to give informed consent to participate in the research. The assessments were carried out during the periods corresponding to physical education classes by a team of eight trained testers in administering the different test instruments of the MOBAC battery. Each tester was responsible for a group of three to five children, with whom they visited each of the assessment stations. At each station, the tester explained the motor task to perform and then demonstrated it. Each student had two attempts (except for throwing and catching, where they had six). Practice attempts were not allowed. The approximate duration of the test application was 45 minutes. The research protocol was assessed and approved by the Scientific Ethics Committee of the Universidad de La Frontera in accordance with the Act of Approval no.122\_17.

## 2.4. Data analysis

To analyse the construct validity of each test instrument of the MOBAC battery, confirmatory factor analyses (CFA) were carried out using the Mplus 8.1 statistics

program (Muthén & Muthén, 2012). Two models were proposed: Model 1 set out to confirm the two-factor structure of the original proposal (Herrmann et al., 2015). The *throwing*, *catching*, *bouncing*, and *dribbling* items were assigned to the *object movement* factor, while the *balancing*, *rolling*, *jumping*, and *running* items were assigned to the *self-movement* factor. Model 2 considers the same structure as Model 1 but includes the gender, BMI, and age as covariates. Regarding the multilevel structure (students from different classes), we took the systematic multilevel influence into account by correcting the standard error with the type = complex function for nested datasets implemented in Mplus (Muthén & Satorra, 1995). In both models, the items from the MOBAC battery were treated as an ordinal scale and the WLSMV (Weighted Least Squares Means and Variances) method was used (Muthén, Du Toit, & Spisic, 1997). To assess the fit of the models the RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) and CFI (Comparative Fit Index) indices were used, with values lower than .06 for RMSEA or over .90 for CFI being regarded as acceptable (Hu & Bentler, 1999). To examine the motor competencies of primary school children from grade 1 to grade 6 in Chile, descriptive analyses were carried out with central tendency and dispersion measures, using the SPSS 25 program.

## 3. Results

### 3.1. Construct validity of the MOBAC test instruments

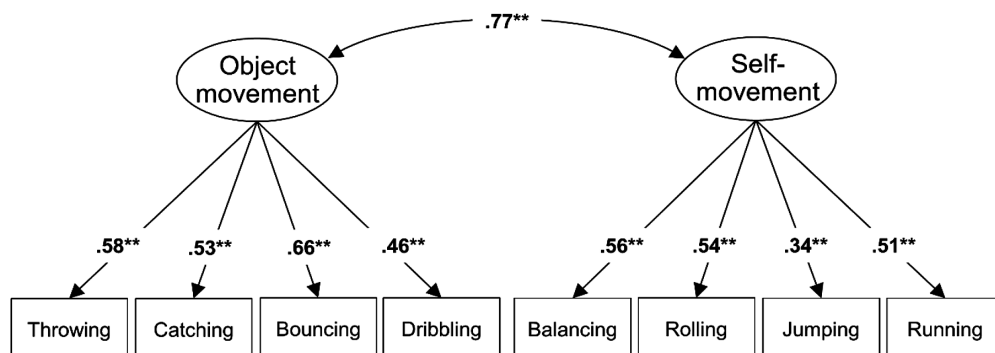
With regards to the factorial confirmation of Model 1, which considers a two-factor structure, the results of the



CFA for the MOBAK 1-2 test instrument showed a satisfactory model fit ( $\chi^2 = 34.29$ ;  $df = 19$ ;  $p = 0.017$ ; CFI = 0.962; RMSEA = 0.038), the factor loadings

range from 0.34 to 0.66 and the correlation between the two factors is  $r = 0.77$ , all of which are statistically significant (Graph 1).

GRAPH 1. Confirmatory Factor Analysis of the MOBAK 1-2 test instrument.

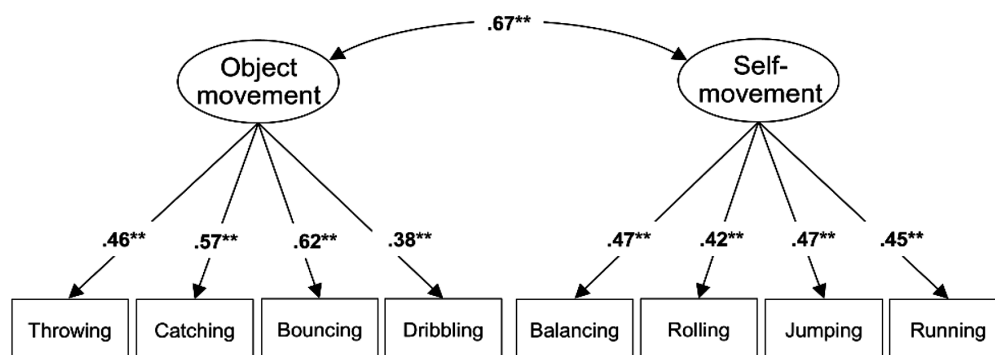


Source: Own elaboration.

To confirm the two factor structure of the MOBAK 3-4 test instrument, the results of the CFA show the following fit indices:  $\chi^2 = 36.70$ ;  $df = 19$ ;  $p = 0.009$ ; CFI = 0.892; RMSEA = 0.043. The factor loadings are in a range between 0.38 and 0.62, and the correlation between the two factors is  $r =$

0.67, all of which are statistically significant (Graph 2). The CFI approaches but does not achieve the conventional limit of .90, but the RMSEA absolute fit index is within the established boundaries, meaning that the model can be accepted for the MOBAK 3-4 test instruments.

GRAPH 2. Confirmatory Factor Analysis of the MOBAK 3-4 test instrument.

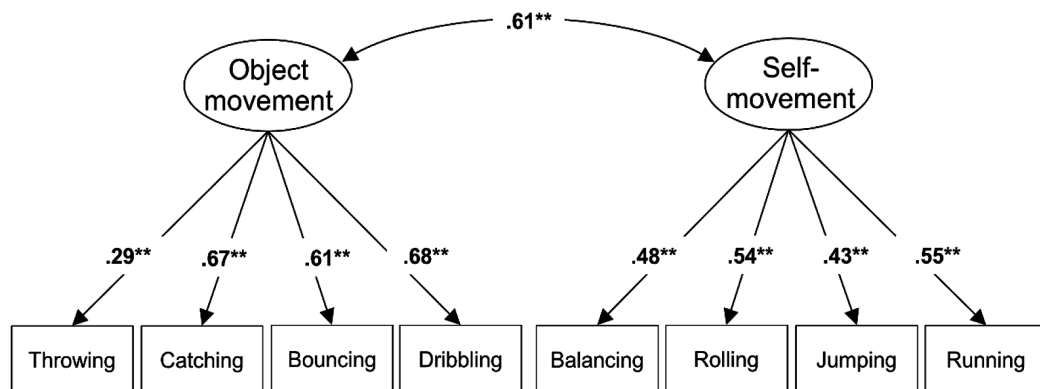


Source: Own elaboration.

In relation to the confirmation of the two factor structure for the MOBAK 5-6 test instrument, the results of the CFA show satisfactory fit indices ( $\chi^2 = 55.48$ ;  $df = 19$ ;  $p = 0.001$ ; CFI = 0.926; RM-

SEA = 0.051. The factor loadings range between 0.29 and 0.68 and the correlation between the two factors is  $r = 0.61$ , all of which are statistically significant (Graph 3).

GRAPH 3. Confirmatory Factor Analysis of the MOBAK 5-6 test instrument.



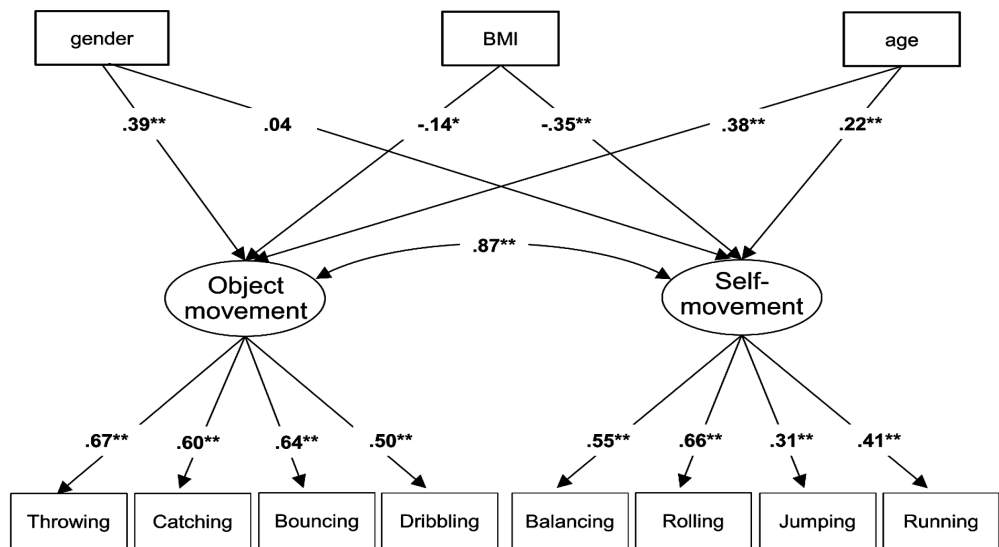
Source: Own elaboration.

### 3.2. Relationship with the covariates gender, BMI, and age

For the factorial validity of Model 2, which considers the gender, BMI, and age as covariates, the CFA results for the MOBAK 1-2 test instrument show satisfactory fit indices ( $\chi^2 = 49.05$ ;  $df = 37$ ;  $p = 0.089$ ; CFI = 0.929; RMSEA = 0.034). Gender (binary coding: girls = 1, boys = 2) has a small relationship with *object movement*, where boys have better results than girls. BMI has a small negative relationship with *object movement* and a weak negative relationship with *self-movement*. Children with a low BMI had higher values. There is also a small relationship with age in both *object movement* and *self-movement* with older children scoring higher (Graph 4).

With regards to the CFA of Model 2 with the MOBAK 3-4 test instrument, the results of the indices of fit are:  $\chi^2 = 62.47$ ;  $df = 37$ ;  $p = 0.006$ ; CFI = 0.88; RMSEA = 0.041. The CFI index is slightly below the recommended level of fit but the RMSEA index is within the standard boundary for the model to be acceptable. Gender has a moderate relationship with *object movement* and a small negative relationship with *self-movement*. Boys have higher values than girls for *object movement*, while girls have higher values for *self-movement*. BMI has a small negative relationship with *object movement* and a moderate negative relationship with *self-movement*. Children with a low BMI had higher values.

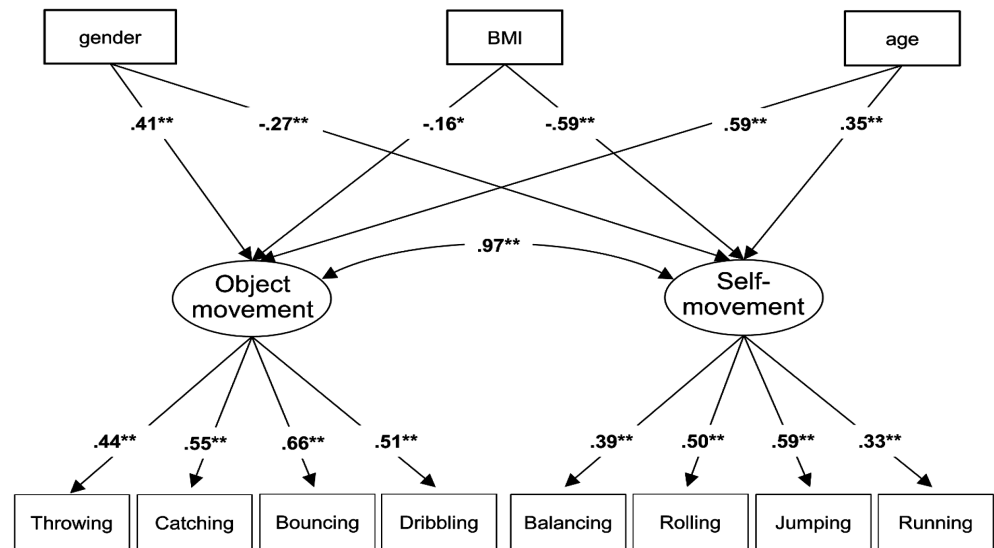
GRAPH 4. Confirmatory Factor Analysis of the MOBAK 1–2 test instrument with the covariates gender, BMI, and age.



Source: Own elaboration.

Age also displays a moderate relationship with *object movement* and a small relationship with *self-movement* where older children display higher values (Graph 5).

GRAPH 5. Confirmatory Factor Analysis of the MOBAK 3-4 test instrument with the covariates gender, BMI, and age.

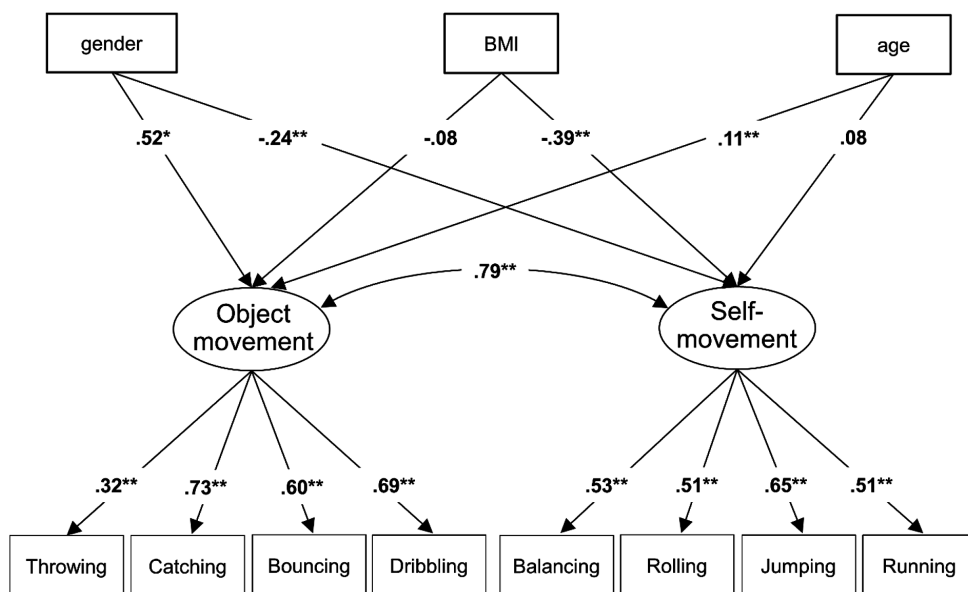


Source: Own elaboration.

The indices of fit from the CFA of Model 2 in the MOBAK 5-6 test instrument are as follows:  $\chi^2 = 90.09$ ;  $df = 37$ ;  $p < 0.001$ ; CFI = 0.89; RMSEA = 0.048. The CFI index is very close to the recommended boundary but the RMSEA index is within the standard boundary for the model to be acceptable. Gender has a moderate relationship with *object movement* and a small

negative relationship with *self-movement*. Boys have higher values than girls for *object movement*, while girls have higher values for *self-movement*. BMI has a small negative relationship with *self-movement*, where children with a low BMI had higher values. Age has a small relationship with *object movement*, with older children displaying higher values (Graph 6).

GRAPH 6. Confirmatory Factor Analysis of the MOBAK 5-6 test instrument with the covariates gender, BMI, and age.



Source: Own elaboration.

### 3.3. Description of the basic motor competencies of primary school children in Chile.

Tables 3, 4, and 5 show the descriptive values of the results obtained by the children for each item at each test instrument of the MOBAK battery, separated by gender. At the MOBAK 1-2 test instrument (Table 3), the most difficult item for the children was *throwing* ( $M = 0.61$ ;  $SD = 0.70$ ), while the least dif-

ficult item was *running* ( $M = 1.43$ ;  $SD = 0.79$ ). At the MOBAK 3-4 test instrument (Table 4), the most difficult item for the children was *jumping* ( $M = 0.34$ ;  $SD = 0.68$ ), while the least difficult item was *running* ( $M = 1.50$ ;  $SD = 0.73$ ). At the MOBAK 5-6 test instrument (Table 5), *jumping* was the most difficult item ( $M = 0.37$ ;  $DE = 0.68$ ), while the least difficult item was *bouncing* ( $M = 1.19$ ;  $SD = 0.83$ ).

TABLE 3. Distribution of Means, Standard Deviations, and Confidence Intervals for each of the items in the MOBAK 1-2 test instrument by gender.

ITEM	GIRLS			BOYS			TOTAL		
	Mean	SD	CI 95%	Mean	SD	CI 95%	Mean	SD	CI 95%
Throwing	0.44	0.62	[0.37; 0.52]	0.79	0.73	[0.70; 0.87]	0.61	0.70	[0.55; 0.67]
Catching	1.21	0.80	[1.11; 1.30]	1.38	0.74	[1.30; 1.47]	1.29	0.78	[1.23; 1.36]
Bouncing	0.52	0.75	[0.43; 0.61]	0.92	0.90	[0.81; 1.02]	0.72	0.85	[0.64; 0.79]
Dribbling	0.98	0.80	[0.89; 1.07]	1.20	0.78	[1.10; 1.29]	1.09	0.80	[1.02; 1.15]
<b>Total Object Movement</b>	3.14	1.86	[2.92; 3.36]	4.28	2.04	[4.04; 4.53]	3.71	2.03	[3.54; 3.88]
Balancing	1.30	0.87	[1.19; 1.40]	1.28	0.88	[1.18; 1.39]	1.29	0.88	[1.22; 1.36]
Rolling	1.22	0.88	[1.11; 1.32]	1.33	0.85	[1.23; 1.43]	1.27	0.87	[1.20; 1.35]
Jumping	0.81	0.85	[0.71; 0.90]	0.64	0.77	[0.55; 0.73]	0.72	0.81	[0.66; 0.79]
Running	1.43	0.78	[1.34; 1.52]	1.43	0.80	[1.34; 1.53]	1.43	0.79	[1.37; 1.50]
<b>Total Self Movement</b>	4.74	2.06	[4.50; 4.98]	4.69	2.06	[4.45; 4.94]	4.72	2.06	[4.55; 4.89]

Source: Own elaboration.

TABLE 4. Distribution of Means, Standard Deviations, and Confidence Intervals for each of the items in the MOBAK 3-4 test instrument by gender.

ITEM	GIRLS			BOYS			TOTAL		
	Mean	SD	CI 95%	Mean	SD	CI 95%	Mean	SD	CI 95%
Throwing	0.44	0.60	[0.35; 0.52]	0.55	0.67	[0.47; 0.63]	0.51	0.65	[0.45; 0.56]
Catching	0.75	0.71	[0.65; 0.85]	1.02	0.83	[0.93; 1.11]	0.91	0.80	[0.84; 0.98]
Bouncing	0.75	0.86	[0.62; 0.87]	1.13	0.85	[1.04; 1.23]	0.98	0.87	[0.90; 1.06]
Dribbling	0.40	0.66	[0.31; 0.50]	0.92	0.83	[0.82; 1.01]	0.71	0.81	[0.64; 0.79]
<b>Total Object Movement</b>	2.33	1.77	[2.08; 2.58]	3.60	1.96	[3.37; 3.82]	3.10	1.99	[2.92; 3.27]
Balancing	0.93	0.82	[0.81; 1.04]	0.69	0.79	[0.61; 0.78]	0.79	0.81	[0.72; 0.86]
Rolling	0.78	0.88	[0.66; 0.90]	0.81	0.90	[0.71; 0.92]	0.80	0.89	[0.72; 0.88]
Jumping	0.56	0.81	[0.44; 0.67]	0.20	0.52	[0.14; 0.26]	0.34	0.68	[0.28; 0.40]
Running	1.57	0.69	[1.47; 1.67]	1.46	0.76	[1.37; 1.54]	1.50	0.73	[1.44; 1.56]
<b>Total Self Movement</b>	3.84	1.85	[3.57; 4.10]	3.17	1.83	[2.96; 3.37]	3.43	1.87	[3.27; 3.59]

Source: Own elaboration.

TABLE 5. Distribution of Means, Standard Deviations, and Confidence Intervals for each of the items in the MOBAK 5-6 test instrument by gender.

ITEM	GIRLS			BOYS			TOTAL		
	Mean	SD	CI 95%	Mean	SD	CI 95%	Mean	SD	CI 95%
Throwing	0.45	0.61	[0.38; 0.51]	0.59	0.66	[0.53; 0.66]	0.53	0.64	[0.48; 0.57]
Catching	0.26	0.57	[0.20; 0.32]	0.83	0.83	[0.75; 0.91]	0.57	0.78	[0.51; 0.62]
Bouncing	0.99	0.85	[0.90; 1.08]	1.37	0.76	[1.29; 1.44]	1.19	0.83	[1.13; 1.25]
Dribbling	0.40	0.68	[0.32; 0.47]	0.97	0.83	[0.88; 1.05]	0.70	0.82	[0.64; 0.76]
<b>Total Object Movement</b>	2.08	1.63	[1.90; 2.25]	3.71	2.00	[3.51; 3.91]	2.95	2.01	[2.81; 3.10]
Balancing	0.80	0.82	[0.71; 0.89]	0.67	0.80	[0.59; 0.75]	0.73	0.81	[0.67; 0.79]
Rolling	0.53	0.80	[0.44; 0.62]	0.61	0.85	[0.52; 0.75]	0.57	0.83	[0.51; 0.63]
Jumping	0.58	0.79	[0.50; 0.67]	0.17	0.50	[0.12; 0.23]	0.37	0.68	[0.31; 0.42]
Running	0.81	0.82	[0.72; 0.90]	0.78	0.83	[0.70; 0.86]	0.79	0.82	[0.73; 0.85]
<b>Total Self Movement</b>	2.70	2.07	[2.48; 2.93]	2.20	1.82	[2.02; 2.38]	2.43	1.96	[2.29; 2.58]

Source: Own elaboration.

## 4. Discussion

Given that pedagogical assessment of motor competence in physical education requires instruments that focus on the functionality of the motor performance, and taking into account the fact that the MOBAK battery fits the requirements of the curriculum and also the schoolchildren's ages and the grade they are in, this study has three objectives: to determine the construct validity of three test instruments of the MOBAK battery for assessing the motor competencies of primary school children; to determine how the covariates gender, BMI, and age relate to motor competencies; and to examine the motor competencies of primary school children in Chile.

With regards to the first objective, the MOBAK 1-2, MOBAK 3-4, and

MOBAK 5-6 test instruments are suitable instruments for assessing basic motor competencies, confirming the two-structure model (*object movement* and *self-movement* competencies) proposed in the original structure (Herrmann et al., 2015; Herrmann & Seelig, 2017a, 2017b).

Regarding the second objective, there is a relationship between the covariates gender, BMI, and age and the *object movement* and *self-movement* competencies, agreeing with both the analysis of the original battery (Herrmann et al., 2015; Herrmann & Seelig, 2017a, 2017b; Herrmann, Seelig et al., 2019) and with various studies that have analysed these relationships (Robinson et al., 2015). Significant differences by gender were



found, with boys achieving higher scores in *object movement*, as in the study by Barnett et al. (2010). Significant inverse relationships with BMI were also found, with children with a high BMI scoring much lower in both competencies, supporting what other studies have found (Cliff et al., 2012; Lopes et al., 2012; Okely et al., 2004; Spessato et al., 2013). There is also a clear relationship with age, with older children having higher scores than the younger ones. This agrees with studies that have considered this variable (Herrmann & Seelig, 2017a; Strotmeyer et al., 2019).

With regards to the third objective, which sets out to examine the motor competencies of Chilean primary school children, it is apparent that their performance is, on the whole, lower than that of other samples assessed using the MOBAK battery. Chilean schoolchildren only obtain slightly higher scores for *self-movement* ( $M = 4.72$   $SD = 2.06$ ) than German schoolchildren in the results corresponding to 1st and 2nd grade of primary school ( $M = 4.48$   $SD = 1.90$ ; Herrmann et al., 2019), and they also have similar scores to Portuguese schoolchildren ( $M = 4.70$   $SD = 1.80$ ; Quitério et al., 2018), and lower scores than Swiss schoolchildren ( $M = 5.48$   $SD = 1.79$ ; Herrmann et al., 2015). In *object movement*, the Chilean schoolchildren had lower scores ( $M = 3.71$   $SD = 2.03$ ) than German ( $M = 4.03$   $SD = 2.07$ ; Herrmann, Heim et al., 2019), Swiss ( $M = 4.67$   $SD = 1.88$ ; Herrmann et al., 2015), and Portuguese schoolchildren ( $M = 4.90$   $SD = 1.90$ ; Quitério et al., 2018). Chilean

schoolchildren from 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade of primary school score lower in both competencies (*object movement*  $M = 3.10$   $SD = 1.99$ ; *self-movement*  $M = 3.43$   $SD = 1.87$ ) than German (*object movement*  $M = 3.76$   $SD = 1.86$ ; *self-movement*  $M = 3.74$   $SD = 2.09$  Strotmeyer et al., 2019) and Swiss schoolchildren (*object movement*  $M = 4.11$   $SD = 2.14$ ; *self-movement*  $M = 4.15$   $SD = 2.07$ ; Herrmann & Seelig, 2017b). This trend is also repeated in 5th and 6th grade of primary school, where Chilean schoolchildren (*object movement*  $M = 2.95$   $SD = 2.01$ ; *self-movement*  $M = 2.43$   $SD = 1.96$ ) display a noticeably lower performance than German schoolchildren (*object movement*  $M = 4.02$   $SD = 2.14$ ; *self-movement*  $M = 3.98$   $SD = 1.97$ ; Herrmann & Seelig, 2017a).

The results of this study indicate that the MOBAK battery is a suitable tool for assessing motor competencies, and is appropriate for carrying out assessments from an educational perspective (Scheuer et al., 2019). As this battery of tests concentrates on solving motor tasks (functionality) and differentiates by curriculum level, it is a useful diagnostic instrument for pedagogical practices that aim to foster basic motor competencies (Gerlach et al., 2017). By using it, teachers can identify which motor tasks are the most difficult ones for their students and so they can plan and develop didactic strategies to provide the necessary instruction so that their students can successfully handle the motor requirements presented to them, both in physical education classes and in their everyday life.

## References

- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2010). Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence: A longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81 (2), 162-170. doi: <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599663>
- Cairney, J., Dudley, D., Kwan, M., Bulten, R., & Kriellaars, D. (2019). Physical Literacy, Physical Activity and Health: Toward an Evidence-Informed Conceptual Model. *Sports Medicine*, 49 (3), 371-383. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01063-3>
- Carcamo-Oyarzun, J. (2019, August). *Evaluación de las competencias motrices básicas. Relación con determinantes endógenos y exógenos*. Paper presented at the II Congreso Internacional de Educación Física del Maule de Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
- Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. In J. E. Clark & J. H. Humphrey (Eds.), *Motor development: Research and reviews* (pp. 163-190). Reston: National Association for Sport and Physical Education.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Morgan, P. J., Jones, R. A., Steele, J. R., & Baur, L. A. (2012). Proficiency deficiency: Mastery of fundamental movement skills and skill components in overweight and obese children. *Obesity*, 20 (5), 1024-1033. doi: <https://doi.org/10.1038/oby.2011.241>
- Estevan, I., & Barnett, L. M. (2018). Considerations Related to the Definition, Measurement and Analysis of Perceived Motor Competence. *Sports Medicine*, 48 (12), 2685-2694. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0940-2>
- Gerlach, E., Herrmann, C., Jekauc, D., & Wagner, M. O. (2017). Diagnostik motorischer Leistungsdispositionen. In U. Trautwein & M. Hasselhorn (Eds.), *Begabungen und Talente. Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik, Tests & Trends* (pp. 145-158). Göttingen: Hogrefe.
- Gómez-García, M., Ruiz-Pérez, L. M., & Mata-Gómez de Avila, E. (2006). Los problemas evolutivos de coordinación en la adolescencia: Análisis de una dificultad oculta. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 2 (3), 44-54. doi: <https://doi.org/10.5232/ricyde2006.00303>
- Haywood, K., & Getchell, N. (2019). *Life span motor development*. Champaign: Human Kinetics.
- Herrmann, C. (2018). *MOBAK 1-4: Test zur Erfassung motorischer Basiskompetenzen für die Klassen 1 - 4*. Hogrefe: Göttingen.
- Herrmann, C., Gerlach, E., & Seelig, H. (2015). Development and Validation of a Test Instrument for the Assessment of Basic Motor Competencies in Primary School. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 19 (2), 80-90. doi: <https://doi.org/10.1080/1091367X.2014.998821>
- Herrmann, C., Heim, C., & Seelig, H. (2019). Construct and correlates of basic motor competencies in primary school-aged children. *Journal of Sport and Health Science*, 8 (1), 63-70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.04.002>
- Herrmann, C., & Seelig, H. (2017a). Basic motor competencies of fifth graders. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 47 (2), 110-121. doi: <https://doi.org/10.1007/s12662-016-0430-3>
- Herrmann, C., & Seelig, H. (2017b). Structure and Profiles of Basic Motor Competencies in the Third Grade-Validation of the Test Instrument MOBAK-3. *Perceptual and Motor Skills*, 124 (1), 5-20. doi: <https://doi.org/10.1177/0031512516679060>
- Herrmann, C., Seelig, H., Ferrari, I., & Kühnis, J. (2019). Basic motor competencies of preschoolers: construct, assessment and determinants. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 49 (2), 179-187. doi: <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00566-5>
- Herrmann, C., & Seelig, H. (2018). *MOBAK 5-6: Competencias motrices básicas en 5º y 6º Grado: Manual de Aplicación*. Retrieved from [http://mobak.info/wp-content/uploads/2019/02/MOBAK\\_5-6\\_esp%C3%B1ol.pdf](http://mobak.info/wp-content/uploads/2019/02/MOBAK_5-6_esp%C3%B1ol.pdf) (Consulted on 16-03-2020).
- Herrmann, C., & Seelig, H. (2019a). *MOBAK 1-2: Competencias motrices básicas en 1º y 2º grado: Manual de Aplicación*. Retrieved from [https://docs.wixstatic.com/ugd/be0570\\_9d61e2cbee5248278f5edd2dd69a5e35.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/be0570_9d61e2cbee5248278f5edd2dd69a5e35.pdf) (Consulted on 16-03-2020).
- Herrmann, C., & Seelig, H. (2019b). *MOBAK 3-4: Competencias motrices básicas en 3º y 4º Grado: Manual de Aplicación*. Retrieved from [https://docs.wixstatic.com/ugd/be0570\\_67123e505d8d478a9db79c8f02e4c477.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/be0570_67123e505d8d478a9db79c8f02e4c477.pdf) (Consulted on 16-03-2020).

- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cut-off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6 (1), 1-55.
- Hulteen, R. M., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Stodden, D. F., & Lubans, D. R. (2018). Development of Foundational Movement Skills: A Conceptual Model for Physical Activity Across the Lifespan. *Sports Medicine*, 48 (7), 1533-1540. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0892-6>
- Leonard, H. C. (2016). The Impact of Poor Motor Skills on Perceptual, Social and Cognitive Development: The Case of Developmental Coordination Disorder. *Frontiers in Psychology*, 7, 1-4. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00311>
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A. R., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15 (1), 38-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.005>
- Loprinzi, P. D., Cardinal, B. J., Loprinzi, K. L., & Lee, H. (2012). Benefits and environmental determinants of physical activity in children and adolescents. *Obesity Facts*, 5 (4), 597-610. doi: <https://doi.org/10.1159/000342684>
- Ludyga, S., Mücke, M., Kamijo, K., Andrä, C., Pühse, U., Gerber, M., & Herrmann, C. (2019). The Role of Motor Competences in Predicting Working Memory Maintenance and Preparatory Processing. *Child Development*. doi: <https://doi.org/10.1111/cdev.13227>
- Martínez López, E. J. (2007). *Pruebas de Aptitud Física*. Badalona: Paidotribo.
- Martínez-López, E. J., Grao-Cruces, A., Moral-García, J. E., & de la Torre, M. J. (2013). Conocimiento y actitud. Dos elementos clave en la formación del maestro de Educación Física para prevenir y tratar la obesidad juvenil. **revista española de pedagogía**, 71 (256), 525-540.
- Ministerio de Educación (2013). *Bases Curriculares Educación Física y Salud de 1° a 6° Básico*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación, Gobierno de Chile.
- Muthén, B. O., Du Toit, S. H. C., & Spisic, D. (1997). *Robust inference using weighted least squares and quadratic estimating equations in latent variable modeling with categorical and continuous outcomes*. Los Angeles: University of California.
- Muthén, B. O., & Satorra, A. (1995). Complex Sample Data in Structural Equation Modeling. *Sociological Methodology*, 25, 267. <https://doi.org/10.2307/271070>
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2012). *Mplus User's Guide: Statistical Analysis with Latent Variables* (7th ed.). Los Angeles: Muthén & Muthén.
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75 (3), 238-247. doi: <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609157>
- Quitério, A., Martins, J., Onofre, M., Costa, J., Mota Rodrigues, J., Gerlach, E., Herrmann, C. (2018). Mobak 1 Assessment in Primary Physical Education: Exploring Basic Motor Competences of Portuguese 6-Year-Olds. *Perceptual and Motor Skills*, 125 (6), 1055-1069. doi: <https://doi.org/10.1177/0031512518804358>
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Medicine*, 45, 1273-1284. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
- Rose, E., Larkin, D., Parker, H., & Hands, B. (2015). Does Motor Competence Affect Self-Perceptions Differently for Adolescent Males and Females? *SAGE Open*, 5 (4), 1-9. doi: <https://doi.org/10.1177/2158244015615922>
- Ruiz, L. M. (1995). *Competencia motriz: Elementos para comprender el aprendizaje motor en educación física escolar*. Madrid: Gymnos.
- Ruiz, L. M. (2014). De qué hablamos cuando hablamos de Competencia Motriz. *Acción Motriz*, 12, 37-47.
- Ruiz, L. M., & Graupera, J. L. (2005). Un estudio transcultural de la competencia motriz en escolares de 7 a 10 años: utilidad de la Batería Movement ABC. **revista española de pedagogía**, 63 (231), 289-308.
- Scheuer, C., Bund, A., Becker, W., & Herrmann, C. (2017). Development and validation of a survey instrument for detecting basic motor competencies in elementary school children. *Cogent Education*, 4 (1), 219. doi: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1337544>
- Scheuer, C., Herrmann, C., & Bund, A. (2019). Motor tests for primary school aged children: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 37 (10), 1097-1112. doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1544535>

- Schierz, M., & Thiele, J. (2013). Weiter denken-Umdenken-Neu denken? In H. Aschebrock & G. Stibbe (Eds.), *Didaktische Konzepte für den Schulsport* (pp. 122-147). Aachen: Meyer & Meyer.
- Spessato, B. C., Gabbard, C., & Valentini, N. C. (2013). The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32 (2), 118-130. doi: <https://doi.org/10.1123/jtpe.32.2.118>
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60 (2), 290-306. doi: <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Strotmeyer, A., Kehne, M., & Herrmann, C. (2019). Motorische Basiskompetenzen: Zusammenhängemit Geschlecht, Alter, Gewichtsstatus, außerschulischer Sportaktivität und Koordinationsleistung. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 50, 82-91. doi: <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00596-z>
- UNESCO (2015). *Quality Physical Education (QPE): guidelines for policy makers*. Paris: UNESCO.
- Van der Fels, I. M. J., Te Wierike, S. C. M., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18 (6), 697-703. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>
- Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: a conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Eds.), *Defining and selecting key competencies* (pp. 54-65). Kirkland: Hogrefe & Huber.

## Authors' biographies

**Jaime Carcamo-Oyarzun** has a doctorate in Sport Pedagogy from the Universität des Saarlandes, Germany. He is a Lecturer at the Universidad de La Frontera de Temuco, Chile. His research focuses on studying basic motor competencies and how these relate to motivational variables in physical education.

 <http://orcid.org/0000-0002-7536-8788>

**Christian Herrmann** has a doctorate in Sport Pedagogy from the Friedrich-Schiller-Universität Jena, Germany, and has been awarded his habilitation by the Universität Potsdam, Germany. He is a professor at the Zurich University of Teacher Education, Switzerland. His research interests focus on studying basic motor competencies and on the quality of teaching and learning in physical education classes.

 <https://orcid.org/0000-0003-4190-2361>



# Table of Contents

## Sumario

### Editorial

---

**José Antonio Ibáñez-Martín**

An educational consideration on the pandemic:  
endure...and progress

*Una consideración educativa sobre la pandemia: resistir...  
y adelantar*

181

### Studies

---

#### Estudios

**Bernardo Gargallo López, Fran J. García-García,  
Inmaculada López-Francés, Miguel Ángel Jiménez  
Rodríguez, & Salomé Moreno Navarro**

The learning to learn competence: An assessment  
of a theoretical model

*La competencia aprender a aprender: valoración de  
un modelo teórico*

187

**Miguel A. Santos Rego, María José Ferraces Otero,  
Ígor Mella Núñez, & Ana Vázquez-Rodríguez**  
University, civic-social competences, and the  
labour market

*Universidad, competencias cívico-sociales y mercado de  
trabajo*

213

**Jesús Miguel Jornet Meliá, María Jesús Perales  
Montolio, & José González-Such**

The concept of validity of teaching evaluation  
processes

*El concepto de validez de los procesos de evaluación  
de la docencia*

233

**Fernando Acevedo Calamet**

Explanatory factors for dropout from higher education  
in unfavourable socio-academic contexts

*Factores explicativos del abandono de los estudios en la educación  
superior en contextos socio-académicos desfavorables*

253

### Notes

---

#### Notas

**María-Carmen Ricoy, & Cristina Sánchez-Martínez**

A systematic review of tablet use in primary education

*Revisión sistemática sobre el uso de la tableta en la etapa de  
educación primaria*

273

**Jaime Carcamo-Oyarzun, & Christian Herrmann**

Construct validity of the MOBAC test battery for the  
assessment of basic motor competencies in primary  
school children

*Validez de constructo de la batería MOBAC para la evaluación  
de las competencias motrices básicas en escolares de  
educación primaria*

291

**Concha Iriarte Redín, Sara Ibarrola-García, & Maite Aznárez-Sanado**

Proposal for a school mediation evaluation tool (MEQ)

*Propuesta de un instrumento de evaluación de la mediación escolar (CEM)*

**Bruno Echauri Galván, & Silvia García Hernández**

Translating in colours: Translation as an assessment tool for reading comprehension in English as a second language

*Traducir en colores: la traducción como herramienta de evaluación de la comprensión lectora en inglés como lengua extranjera*

309

327

## Book reviews

---

**Esteban-Bara, F. (2019).** *La universidad light: Un análisis de nuestra formación universitaria [The light university: An analysis of our university education]* (José L. González-Geraldo). **Ruiz-Corbella, M., & García-Gutiérrez, J. (Eds.) (2019).** *Aprendizaje-Servicio. Los retos de la evaluación [Service learning: The challenges of evaluation]* (Andrea Muñoz Villanueva). **Lafforgue, L. (2019).** *Recuperemos la escuela [Reclaiming the school]* (Beatriz Gálvez). **Ferraces-Otero, M. J., Godás-Otero, A., & García-Álvarez, J. (2019).** *Cómo realizar un estudio científico en ciencias sociales, de la educación y de la salud [How to do a scientific study in the social, educational, and health sciences]* (Carolina Rodríguez-Llorente).

347

This is the English version of the research articles and book reviews published originally in the Spanish printed version of issue 276 of the **revista española de pedagogía**. The full Spanish version of this issue can also be found on the journal's website <http://revistadepedagogia.org>.



ISSN: 0034-9461 (Print), 2174-0909 (Online)

<https://revistadepedagogia.org/>

Depósito legal: M. 6.020 - 1958

INDUSTRIA GRÁFICA ANZOS, S.L. Fuenlabrada - Madrid