

Artículo

Análisis de un modelo integrador del aprendizaje: relaciones entre variables contextuales y metacreencias del alumnado de Secundaria



José Antonio Cecchini-Estrada*, Antonio Méndez-Giménez y Javier Fernández-Río

Facultad de Formación del Profesorado y Educación, Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo, Oviedo, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 6 de marzo de 2013

Aceptado el 7 de abril de 2014

On-line el 14 de junio de 2014

Palabras clave:

Matemáticas

Educación Física

Lengua

Educación Secundaria

Cultura del esfuerzo

R E S U M E N

La finalidad de este estudio es examinar el patrón secuencial de un modelo integrador que incluye las variables contextuales del aprendizaje y las dimensiones de las metacreencias en 3 materias de Educación Secundaria Obligatoria: Matemáticas, Lengua Castellana y Literatura y Educación Física. La muestra estuvo formada por un total de 960 estudiantes (Matemáticas, $n = 325$; Lengua Castellana y Literatura, $n = 307$; y Educación Física, $n = 328$). Se realizaron 3 *Path analysis* de manera independiente y las medidas de ajuste indicaron que todos eran consistentes. Para generalizar y poner a prueba de forma más estricta el modelo se analizó la invarianza causal. Los resultados sugieren que la estructura es en gran medida invariante en las 3 muestras analizadas. Estos resultados proporcionan un fuerte apoyo para el modelo propuesto. Finalmente, se discuten los resultados y sus implicaciones didácticas.

© 2013 Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Analysis of an integrated learning model: Relationships between contextual variables and the meta-beliefs of Secondary education pupils

A B S T R A C T

The aim of this study is to assess the sequential patterns of an integrated model which includes learning contextual variables and meta-beliefs in 3 secondary education subjects: Mathematics, Spanish Language and Literature, and Physical Education. 960 schoolchildren (Mathematics, $n = 325$; Spanish Language and Literature, $n = 307$; and Physical Education, $n = 328$) agreed to participate. Three independent *Path analyses* were conducted, and adjustment measures indicated that all of them were consistent. To further test the model and generalize it, casual invariance was also analyzed. Results suggest that the structure is invariant in the 3 samples to a large degree. These results strongly support the proposed model. Finally, results and pedagogical implications are discussed.

© 2013 Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Mathematics

Physical Education

Language

Secondary Education

Culture of Effort

Introducción

Metacreencias de Ego y Tarea

El estudio de los procesos motivacionales en contextos de logro, como el académico, ocupa un lugar relevante en la literatura psicológica (Elliot y Dweck, 2005). En esta área de investigación destaca

la «teoría de metas de logro» (e.g., Ames, 1992; Dweck, 1986). Inicialmente, se examinaron 2 tipos de metas de logro predominantes: a) metas de logro orientadas a la Tarea, en cuyo caso las personas construyen el éxito basándose en la mejora personal y las metas son autorreferenciadas, y b) metas de logro orientadas al Ego, en las que el éxito es consecuencia de resistir la comparación con los demás, por lo que la consecución de metas depende de confrontar su propio desempeño con las actuaciones de los otros (véase, Ames, 1992; Dweck, 1986).

Algunos estudios previos han analizado las relaciones que desde esta teoría se postulan entre las orientaciones a la Tarea y al Ego y otras metas que parecen operar en los contextos de logro como

* Autor para correspondencia: Facultad de Formación del Profesorado y Educación, Universidad de Oviedo, C/ Aniceto Sela, s/n, CP 33005, Oviedo (España).
Correo electrónico: cecchini@uniovi.es (J.A. Cecchini-Estrada).

son la cooperación y la evitación del trabajo. Concretamente han aparecido asociaciones positivas entre el énfasis puesto en las orientaciones a la Tarea y la cooperación (Castillo, Balaguer y Duda, 2001; Duda y Nicholls, 1992; Nicholls, 1989). También se ha encontrado relaciones entre la orientación al Ego y la evitación del trabajo en la escuela o hacer novillos (Castillo et al., 2001; Duda y Nicholls, 1992).

Diferentes estudios han mostrado que en el contexto académico existen relaciones entre las orientaciones de meta de los estudiantes y sus creencias sobre cómo conseguir el éxito en la escuela (Nicholls, Cobb, Wood, Yackel y Patashnick, 1990; Nicholls, Patashnick y Nolen, 1985). Los resultados obtenidos en el estudio de Castillo et al. (2001) revelaron 2 dimensiones de metacreencias ortogonales o «teorías personales del logro», según la terminología de Nicholls (1989). La metacreencia Tarea, que manifiesta que cuando los estudiantes están orientados a la mejora personal y al desarrollo de las habilidades con mayor probabilidad creen también que el éxito en la escuela se consigue mediante el trabajo duro, la colaboración con los compañeros y dando lo mejor de sí mismos. Y la metacreencia Ego, que revela que cuando los estudiantes se preocupan por demostrar una competencia superior es más probable que crean que el éxito en la escuela depende especialmente de poseer una capacidad alta, de utilizar técnicas de engaño y de evitar el trabajo duro.

Variables contextuales del aprendizaje

Recientemente, Cecchini et al. (2014) y Cecchini, Méndez-Giménez y Fernández-Río (2013) han propuesto y validado un modelo jerárquico contextual-disposicional del aprendizaje basado, entre otras concepciones, en que el docente debe ser un mediador eficaz en el aprendizaje del alumnado, desempeñando para ello 3 acciones fundamentales: ayudarles a aprender, despertar su interés por la materia y promover una cultura del esfuerzo. Los resultados mostraron que estos factores contextuales predicen, a su vez, factores disposicionales. La acción docente destinada a despertar el interés del alumnado por la materia, realizando propuestas divertidas, diseñando prácticas agradables, y brindando una oferta de actividades interesantes y sugestivas, predijo significativamente el interés del alumnado por el aprendizaje. Por otro lado, la acción educativa dirigida a promover una cultura del esfuerzo en las clases, reconociendo y premiando el esfuerzo del estudiante se relacionó significativamente con el esfuerzo informado por los alumnos en el aprendizaje. Por último, la acción del profesor dirigida a guiar al aprendiz, a enseñarle a aprender, a ayudarle cuando tiene problemas de aprendizaje, predijo significativamente la progresión en el aprendizaje. Estos resultados muestran que la acción docente (variables contextuales) repercute directamente en la actitud y aptitud del alumno (variables disposicionales).

Ambos tipos de variables (contextuales y disposicionales) se han revelado como niveles de eficacia docente y discente, respectivamente. Los autores concluyeron que, en la práctica, el profesor eficaz a los ojos de los estudiantes es aquel capaz de despertar el interés por la materia, ayudarles a aprender enseñándoles estrategias para el aprendizaje y que de manera complementaria promueve, valora y reconoce el esfuerzo. El mal profesor se caracteriza justamente por lo contrario.

Modelo integrador

La finalidad del presente estudio es diseñar un modelo integrado de las variables contextuales del aprendizaje (Cecchini et al., 2014; Cecchini et al., 2013b) y las metacreencias de Ego y Tarea (Castillo et al., 2001; Castillo, Balaguer y Duda, 2003). Para conocer los efectos directos e indirectos de unas variables sobre otras se

realizó un análisis de senderos (*Path analysis*). Puesto que se trataba de un modelo construido con base en 2 constructos diferentes se le sometió a 3 contrastes: estudiantes de Matemáticas (MT), de Lengua Castellana y Literatura (LC) y de Educación Física (EF). En este modelo, las variables exógenas (aquellas en las que no figuran causas explícitas y, por lo tanto, en la figura no se contemplan flechas de único sentido que se dirijan hacia ellas mismas) determinan en qué medida la acción docente desplegada por el profesor facilita el aprendizaje: a) si despierta el interés del alumno por el aprendizaje (la oferta de actividades es interesante y sugestiva), b) si es una ayuda eficaz en el aprendizaje (resuelve los problemas derivados de proceso de aprender y facilita el aprendizaje), y c) si promueve una cultura del esfuerzo (se valora, se reconoce y se recompensa la participación y el esfuerzo). Son variables contextuales de ayuda docente al aprendizaje, entendido este como un proceso activo en donde los estudiantes establecen metas e intentan planificar, supervisar y regular su cognición, motivación y conducta, dirigidos por dichas metas, creencias y las características contextuales de sus entornos. Estas variables exógenas deberían predecir, en primer lugar, la percepción de éxito en la escuela, en general, y por los compañeros de clase, que, a su vez, debería predecir la percepción de éxito personal. De este modo se recoge de un modo sucesivo las influencias del profesor sobre la escuela y los compañeros y, posteriormente, de estos últimos o, en su caso, de ambos sobre las metas personales.

Se hipotetizó que la acción educativa dirigida a promover una cultura del esfuerzo en las clases, valorando, reconociendo y premiando el esfuerzo del alumnado debería predecir la creencia de que los estudiantes tienen éxito si se esfuerzan al máximo y trabajan duro (Cecchini et al., 2014). También se esperaba encontrar un paso directo entre la acción docente destinada a «Despertar el interés» y el «Esfuerzo», ya que esta variable mide otras cuestiones como el interés y el gusto por aprender (Nicholls, 1989). Con base en las relaciones observadas por Castillo et al. (2001, 2003), debería aparecer una relación positiva entre el «Esfuerzo» y la «Capacidad», y las «Técnicas de engaño» y la «Capacidad» (percepción de éxito en los compañeros de clase).

También se estimó que la ayuda al aprendizaje debería predecir la creencia de que el éxito personal depende de la cooperación con los compañeros en el aprendizaje y, a su vez, la cooperación debería predecir sucesivamente la creencia de que el éxito es consecuencia de la mejora personal (Tarea). Estos supuestos se basan en las asociaciones positivas encontradas en los estudios previos entre la cooperación y el énfasis puesto en las orientaciones a la Tarea (Castillo et al., 2001, 2003; Duda y Nicholls, 1992; Nicholls et al., 1990). Es probable, además, que un profesor que transmita a sus estudiantes la importancia del trabajo colaborativo en el aprendizaje también les hará sentir que el éxito personal depende de ello y, como consecuencia de este aprendizaje colaborativo, se producirá un proceso de mejora que le servirá como meta de logro referencial. Para Cecchini et al. (2014) y Cecchini et al. (2013b) la mejora personal es consecuencia, en buena medida, del trabajo colaborativo y este es una de las estrategias de ayuda al aprendizaje. De hecho, entre las estrategias del TARGET (Ames, 1992; Epstein, 1989) el trabajo colaborativo es el elemento sustancial para construir un clima de maestría, que a su vez prediga la orientación de meta a la Tarea (Papaioannou, Milosis, Kosmidou y Tsigilis, 2007).

También se espera encontrar una relación directa entre la actividad docente dirigida a «Despertar el interés» del alumno por la materia y la orientación de meta hacia el dominio de la misma (Tarea). Si las tareas y lecciones despiertan el interés de los alumnos a partir de una oferta de actividades interesante y sugestiva debería incrementarse su interés por aprender y mejorar.

Por otro lado, se espera que la percepción del alumnado de que el éxito en la escuela se consigue cuando no tiene nada difícil que hacer o cuando no tiene que esforzarse a tope («Evitación») prediga

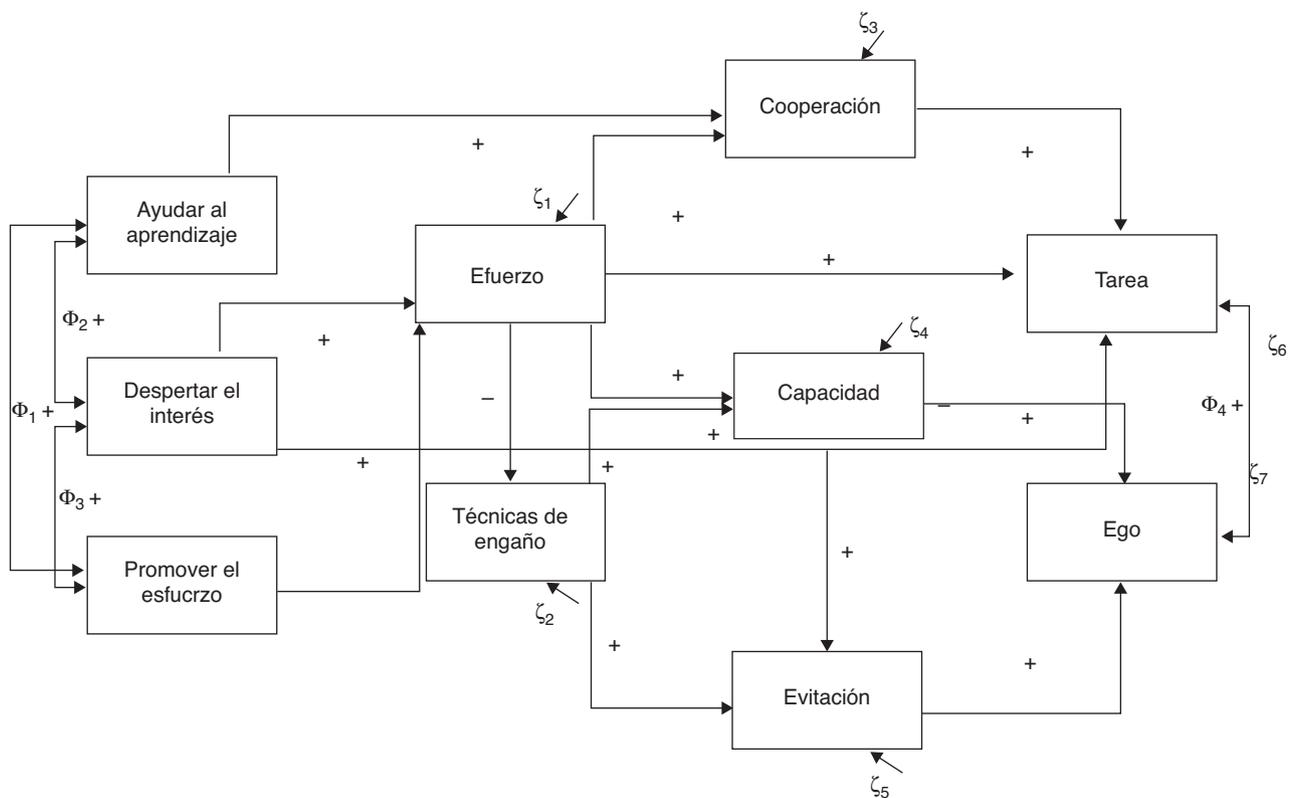


Figura 1. Modelo propuesto basado en un Análisis de Senderos.

la orientación de meta al Ego, ya que se ha encontrado relaciones entre la evitación del trabajo en la escuela o hacer novillos y la orientación al Ego (Duda y Nicholls, 1992). Incluimos previamente la variable «Evitación» porque muestra situaciones que se dan o se pueden dar en el aula y que repercuten en la orientación de meta personal. Las metacogniciones son pensamientos sobre conocimientos que derivan de experiencias personales y por este motivo la introducimos de manera previa en el modelo a la orientación de meta personal.

Se cree, además, que la creencia de que los estudiantes tienen éxito en la escuela si se esfuerzan, trabajan duro, tienen interés por aprender, prediga directamente la orientación de meta a la Tarea y la cooperación. De hecho, la orientación de meta a la Tarea tiende a relacionarse con la creencia de que para tener éxito en la escuela hay que esforzarse y cooperar con los compañeros, así como tratar de entender los contenidos más que memorizarlos (Castillo et al., 2001; Nicholls et al., 1990). Por el contrario, los estudiantes que puntúan alto en orientación al Ego es más probable que creen que el éxito académico consiste en tener una capacidad superior, en tratar de superar a sus iguales y en emplear técnicas de engaño (Castillo et al., 2001), por lo que esperamos encontrar un paso directo entre las «Técnicas de engaño» y «Evitación», y entre las «Técnicas de engaño» y «Capacidad». Por último, se presupone un paso directo entre la «Capacidad» y el «Ego», y otro, indirecto, a través de la «Evitación», con base en las relaciones observadas por Castillo et al. (2001), que relacionan la creencia de que el éxito académico depende de la capacidad y la orientación de meta al Ego (fig. 1).

En definitiva, el objetivo del presente estudio es evaluar la secuencia recogida en el modelo integrado de las variables del aprendizaje y las metacreencias de Ego y Tarea. Se formulan las siguientes hipótesis (ver fig. 1). La acción docente destinada a despertar el interés del alumnado y promover una cultura del esfuerzo debería predecir la creencia de que los estudiantes tienen éxito si

se esfuerzan, y el énfasis en la ayuda al aprendizaje debería predecir la «Cooperación». También se espera un camino directo desde «Despertar el interés» hasta «Tarea». La creencia de que el éxito depende del esfuerzo debería predecir positivamente la percepción de que el éxito depende de la cooperación, de la mejora personal en el aprendizaje (Tarea), y de la «Capacidad», y negativamente el uso de «Técnicas de engaño». Se espera también que esta última variable se relacione directamente con la «Capacidad» y la «Evitación». También se espera que estas 2 variables predigan la orientación de meta al Ego y que aparezca, además una influencia directa de la primera («Capacidad») sobre la segunda («Evitación»). Por último, también se espera que la «Cooperación» prediga positivamente la orientación de meta a la Tarea.

Método

Participantes

En el estudio tomaron parte 960 estudiantes, de 1.º a 4.º de Educación Secundaria Obligatoria, pertenecientes a 10 institutos de Educación Secundaria de una ciudad del norte de España. Los análisis se realizaron en 3 conjuntos de datos relacionados con 3 materias: MT ($n = 325$; $M_{\text{edad}} = 13,76$; $DT = 1,18$; rango = 12-16), LC ($n = 307$; $M_{\text{edad}} = 13,43$; $DT = 1,07$; rango = 12-16), y EF ($n = 328$; $M_{\text{edad}} = 13,81$; $DT = 1,19$; rango = 12-16).

Instrumentos de evaluación

1. *Escala de Orientación Motivacional en la Escuela (MOS, Motivational Orientation Scales, Nicholls, 1989; Duda y Nicholls, 1992)*. Este cuestionario ha sido validado en castellano por Castillo et al. (2001) y demanda al encuestado en qué circunstancias percibe más éxito en la escuela. Consta de 21 ítems y fue desarrollado para valorar la tendencia de las personas hacia el Ego (8 ítems: e.g. «Gano,

o supero, a los demás»), hacia la Tarea (8 ítems: e.g. «Lo hago lo mejor que puedo»), hacia la Evitación del trabajo (3 ítems: e.g. «No tengo que esforzarme a tope») y hacia la Cooperación (2 ítems: e.g. «Mis amigos y yo nos ayudamos mutuamente para aprender») en el contexto académico. Las distintas subescalas mostraron adecuados índices de consistencia interna tanto en su versión en inglés como en castellano. En esta investigación se pidió a los estudiantes que pensarán sobre cuándo se sentían con más éxito en las clases mediante la pregunta: «Yo me siento con más éxito en las clases de MT (LC o EF) cuando...».

2. *Inventario de percepción sobre las creencias de las causas del éxito en la Escuela* (BACC, *Beliefs about the causes of success scale-classroom*, Nicholls, 1989; Duda y Nicholls, 1992). Este instrumento también ha sido validado en castellano por Castillo et al. (2001). Consta de 18 ítems que miden las percepciones que tienen los estudiantes sobre si el Esfuerzo (8 ítems: e.g. «Trabajan duro»), la Capacidad (4 ítems: e.g. «Si son más inteligentes que los demás») y el uso de Técnicas de engaño (6 ítems: e.g. «Saben hacer trampa») permiten alcanzar el éxito en la escuela. La consistencia interna (alfa de Cronbach) ha mostrado índices adecuados, tanto en su versión inglesa (Duda y Nicholls, 1992; valores de 0,86; 0,63 y 0,77 respectivamente) como en castellano (Castillo et al., 2001; valores de 0,73; 0,76 y 0,80 respectivamente). En las instrucciones del presente trabajo se preguntó a los sujetos: «¿Los estudiantes tienen éxito en las clases de MT (LC o EF)? si...».

3. *Cuestionario de Ayuda al Estudiante* (AYES, Cecchini, Fernández-Losa y Cecchini, 2013). Este instrumento tiene como objetivo medir 3 variables contextuales relacionadas con la percepción del alumnado sobre la acción docente destinada a conseguir los siguientes objetivos: despertar el interés del alumno por el aprendizaje (e.g. «Las tareas y lecciones despiertan el interés de los alumnos»); ayudar a aprender (e.g. «El profesor sabe cómo ayudarnos y lo hace»); y promover el valor del esfuerzo (e.g. «Se valora la participación y el esfuerzo de los estudiantes»). Cada subescala está formada por 4 ítems. Las preguntas van precedidas de la introducción «En las clases de (MT, LC y EF)....». Las distintas subescalas han mostrado unos adecuados índices de consistencia interna (alfa de Cronbach), entre 0,86 y 0,91. En todos los instrumentos se utilizó una escala tipo Likert de 5 puntos que oscila desde «muy de acuerdo» (5) a «muy en desacuerdo» (1).

Procedimiento

Se obtuvo consentimiento informado de los directores y padres. Todos los cuestionarios fueron completados bajo la supervisión de un investigador experimentado, en unos 25 min, y justo después de la actividad docente. Se supervisó la administración del test comprobando que habían contestado a todas las cuestiones planteadas de manera individual. Tan solo 3 de los encuestados dejaron sin contestar alguna de las cuestiones que se le plantearon, ya que no fueron detectados en la fase de administración, y fueron excluidos del presente estudio. El cuestionario se cumplimentó en el aula justo después de acabada la lección correspondiente. Por ejemplo, tras la clase de MT, los estudiantes completaron el inventario específico. La participación fue voluntaria y anónima, con la opción de rechazar la participación o retirarse en cualquier momento. Ninguno rechazó participar en el estudio ni se retiró del mismo. Se obtuvo el permiso del Comité Ético de la Universidad.

Resultados

Análisis descriptivos y correlaciones bivariadas

En la [tabla 1](#) se presentan los estadísticos descriptivos (media, desviación típica), de cada una de las variables de estudio. En

las 3 materias los valores más altos se observan en las variables «Esfuerzo», «Cooperación» y «Ayudar al aprendizaje».

El análisis de correlaciones muestra que las variables contextuales del aprendizaje correlacionan positivamente entre sí en todas las muestras. También en las 3 muestras la orientación a la «Tarea», la «Cooperación» y el «Esfuerzo» correlacionan positivamente entre sí, y lo mismo observamos entre la «Evitación», el «Ego», las «Técnicas de engaño» y la «Capacidad». Los alfas de Cronbach oscilan entre 0,73 y 0,91 ([tabla 1](#)), estando casi todos por encima del valor más restrictivo recomendado de 0,80 (Lance, Butts y Michels, 2006; Nunnally, 1978).

Análisis de senderos

El modelo hipotético se puso a prueba mediante un análisis de senderos, esto es, un modelo estructural con variables observadas. Teniendo en cuenta que se trataba de un modelo construido con base en 2 constructos teóricos diferentes se sometió a 3 contrastes (estudiantes de MT, LC y EF) empleando el programa EQS-6.2 (Bentler, 2006). El análisis previo de los datos en todos los modelos reveló una curtosis multivariante elevada (MT = 16,18; LC = 11,96; EF = 17,76), motivo por el cual, se ejecutó un análisis basado en el estadístico Satorra-Bentler chi-cuadrado (S-B χ^2 ; Satorra y Bentler, 1994) y en los estimadores estándar robustos, ya que sirve como una corrección para χ^2 cuando las suposiciones de distribución son violadas. La investigación ha demostrado que la curtosis afecta significativamente a las pruebas de varianzas y covarianzas (DeCarlo, 1997).

En cada uno de los modelos la evaluación de la bondad del ajuste de los datos se determinó sobre la base de criterios múltiples (Byrne, 2008). Como índices de ajuste incremental solicitamos el *CFI (*Comparative Fit Index*; Bentler, 2006). Como medida de los índices de ajuste absoluto, que determinan el grado en el que el modelo predice la matriz de covarianza, utilizamos también el *RMSEA (*Root Mean Square Error Aproximation*; Browne y Cudeck, 1993) y el SRMR (*Root Mean Square Residual*). El *CFI representa la versión robusta del CFI que se calcula con base en el estadístico S-B χ^2 . Hu y Bentler (1999) sugieren un valor de 0,95 como indicativo de buen ajuste. En el *RMSEA los valores inferiores a 0,05 también indican un buen ajuste, y valores tan altos como 0,08 representan errores razonables de aproximación. Para completar el análisis también se incluyó el intervalo de confianza al 90% proporcionado por *RMSEA (ver Steiger, 1990). Por último, la SRMR con un valor inferior a 0,08 es indicativa de un buen ajuste (Hu y Bentler, 1999).

Si bien todos los modelos originales presentaron un ajuste aceptable, (ver [tabla 2](#), con valores *CFI de 0,98; SRMR inferiores o iguales a 0,05 y de *RMSEA inferiores a 0,05 que indican un buen ajuste), al objeto de mejorar el modelo, y sin contradecir la teoría, procedimos a incluir algunos pasos con base en las recomendaciones recogidas en el test del multiplicador de Lagrange. En la muestra de MT se incluyó un paso desde «Despertar el interés» a «Cooperación» ($\beta = 0,12$). En LC y EF se introdujo un paso desde «Ayuda al aprendizaje» a «Esfuerzo» ($\beta = 0,25$ y $\beta = 0,14$ respectivamente). Las medidas de ajuste de parsimonia indicaron que todos los modelos habían mejorado.

En la [figura 2](#) se presenta el modelo reespecificado en el que todas las cargas son significativas. Las variables exógenas que representan la acción docente dirigida a despertar el interés del alumno y a promover una cultura del esfuerzo predicen la creencia de que los estudiantes tienen éxito si se esfuerzan al máximo y trabajan duro. También se observa una relación positiva entre el «Esfuerzo» y la «Capacidad», y las «Técnicas de Engaño» y la «Capacidad», y una relación negativa entre el «Esfuerzo» y las «Técnicas de engaño». Además, la ayuda al aprendizaje predice la creencia de que el éxito personal depende de la cooperación con los compañeros en el aprendizaje y, a su vez, la «Cooperación» predice sucesivamente

Tabla 1
Análisis descriptivos, correlaciones bivariadas y alfas de Cronbach para cada muestra por separado. Alfas de Cronbach en la diagonal (cursiva)

	M	DT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Matemáticas</i>												
1. Ayudar al aprendizaje	3,93	0,89	<i>0,91</i>									
2. Despertar el interés	2,90	0,95	0,53**	<i>0,86</i>								
3. Promover el esfuerzo	3,68	0,99	0,64**	0,48**	<i>0,91</i>							
4. Cooperación	3,99	0,84	0,31**	0,32**	0,24**	<i>0,74</i>						
5. Evitación	2,42	1,06	-0,10	0,03	-0,07	0,03	<i>0,78</i>					
6. Tarea	3,73	0,71	0,35**	0,43**	0,33**	0,44**	-0,11*	<i>0,84</i>				
7. Ego	2,70	0,98	-0,13*	0,03	-0,01	0,07	0,50**	0,19**	<i>0,91</i>			
8. Esfuerzo	4,04	0,68	0,33**	0,38**	0,40**	0,46**	-0,05	0,53**	0,05	<i>0,75</i>		
9. Técnicas de engaño	2,39	0,93	-0,18**	-0,06	-0,15**	-0,16**	0,30**	-0,18**	0,20**	-0,29**	<i>0,77</i>	
10. Capacidad	2,96	0,94	-0,08	0,11*	-0,02	0,02	0,39**	0,03	0,50**	-0,01	0,34**	<i>0,80</i>
<i>Lengua</i>												
1. Ayudar al aprendizaje	3,81	1,03	<i>0,90</i>									
2. Despertar el interés	2,92	0,93	0,62**	<i>0,87</i>								
3. Promover el esfuerzo	3,60	1,09	0,71**	0,61**	<i>0,91</i>							
4. Cooperación	3,72	1,10	0,35**	0,29**	0,29**	<i>0,81</i>						
5. Evitación	2,46	1,08	-0,13*	-0,18**	-0,09	-0,01	<i>0,75</i>					
6. Tarea	3,58	,80	0,34**	0,39**	0,32**	0,52**	-,08	<i>0,81</i>				
7. Ego	2,65	0,95	-0,08	-0,06	-0,03	0,08	0,25**	0,31**	<i>0,90</i>			
8. Esfuerzo	3,77	0,89	0,47**	0,44**	0,44**	0,40**	-0,08	0,49**	0,05	<i>0,76</i>		
9. Técnicas de engaño	2,68	1,10	-0,16**	-0,11*	-0,13*	-0,06	0,31**	-0,04	0,21**	-0,23**	<i>0,84</i>	
10. Capacidad	2,98	0,96	-0,05	-0,09	-0,03	-0,05	0,27**	-0,04	0,35**	0,08	0,40**	<i>0,77</i>
<i>Educación física</i>												
1. Ayudar al aprendizaje	3,87	0,94	<i>0,87</i>									
2. Despertar el interés	3,69	0,82	0,62**	<i>0,86</i>								
3. Promover el esfuerzo	3,76	0,99	0,60**	0,62**	<i>0,90</i>							
4. Cooperación	3,94	1,05	0,46**	0,39**	0,40**	<i>0,84</i>						
5. Evitación	2,47	1,03	-0,09	0,01	-0,01	0,01	<i>0,73</i>					
6. Tarea	3,72	0,73	0,35**	0,41**	0,44**	0,46**	0,02	<i>0,86</i>				
7. Ego	2,85	0,94	-0,02	0,02	0,06	-0,05	0,44**	0,27**	<i>0,89</i>			
8. Esfuerzo	3,86	0,78	0,41**	0,39**	0,46**	0,46**	-0,08	0,59**	0,08	<i>0,79</i>		
9. Técnicas de engaño	3,77	1,03	-0,01	-0,02	-0,01	-0,06	0,31**	-0,02	0,33**	-0,17**	<i>0,83</i>	
10. Capacidad	3,08	0,98	0,04	0,04	0,08	-0,04	0,29**	0,11*	0,55**	0,13*	0,46**	<i>0,78</i>

Los contrastes de hipótesis realizados fueron unilaterales.

* Correlación significativa a nivel 0,05.

** Correlación significativa a nivel 0,01.

la creencia de que el éxito es consecuencia de la mejora personal (Tarea). Asimismo, se observa una relación directa entre la actividad docente dirigida a «Despertar el interés» del alumno por la materia y la orientación de meta hacia la Tarea. La percepción del alumnado de que el éxito en la escuela se consigue cuando no tiene nada difícil que hacer (Capacidad) o cuando no tiene que esforzarse a tope (Evitación), predijo la orientación de meta al Ego. La creencia de que los estudiantes tienen éxito en la escuela si se esfuerzan también predijo directamente la orientación de meta a la Tarea y la cooperación. Por último, se observa un paso directo entre la «Capacidad» y «Técnicas de engaño» y «Evitación».

Invarianza causal

El análisis multimuestra de la invarianza causal permite comparar los parámetros obtenidos en un mismo modelo causal aplicado a distintas muestras. La invarianza factorial, también llamada invarianza de medición o equivalencia factorial, indica hasta qué punto las variables observadas y los factores que estas miden tienen

el mismo significado para miembros de distintos grupos. En este caso se pretende analizar los posibles efectos moderados que una determinada variable, en este caso la asignatura cursada (MT, LC y EF), ejercen sobre las distintas relaciones causales existentes en el modelo explicativo.

La contrastación de la invarianza de la estructura causal pretende analizar si existe equivalencia entre la estructura causal en muestras múltiples o grupos distintos (Lévy e Iglesias, 2007). La contrastación de muestras múltiples en análisis causal también está ligada a la imposición de restricciones en el modelo y a la identidad del modelo con todos los grupos. Para examinar si los parámetros del modelo se mantenían invariantes a través de las 3 materias, se empleó un análisis *multistep* de invarianza (Byrne, 2008). El primer paso consiste en analizar el modelo inicial sin restricciones, ya que proporciona una base fundamental para las posteriores comparaciones de los modelos (Marsh, 1993). A continuación, en el análisis de senderos se obligó a que los pesos estructurales (coeficiente estandarizado de la regresión, que representa el efecto directo de una variable independiente sobre una

Tabla 2
Índices de ajuste de los modelos puestos a prueba

	Modelo	S-B χ^2	df	p	*CFI	SRMR	*RMSEA (90% IC)
MT	Original	42,58	27	0,023	0,98	0,04	0,042 (0,014-0,063)
	Reespecificado	39,06	26	0,048	0,98	0,04	0,039 (0,004-0,057)
LC	Original	43,34	27	0,024	0,98	0,05	0,044 (0,016-0,068)
	Reespecificado	33,22	26	0,151	0,99	0,03	0,038 (0,000-0,057)
EF	Original	42,07	27	0,032	0,98	0,04	0,041 (0,012-0,064)
	Reespecificado	38,42	26	0,055	0,99	0,04	0,038 (0,000-0,062)

EF: Educación Física; LC: Lengua Castellana y Literatura; MT: Matemáticas.

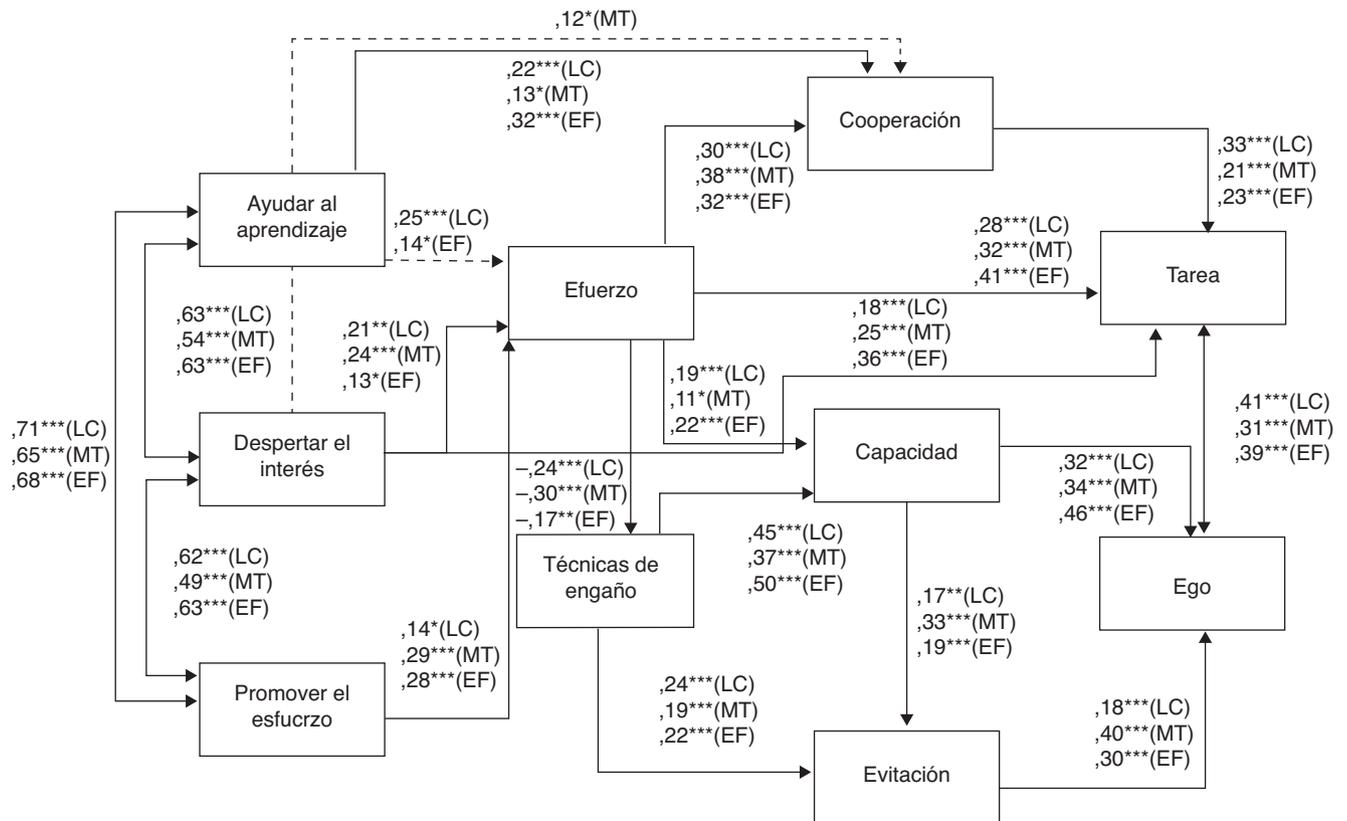


Figura 2. Análisis de senderos para el modelo hipotetizado en las materias de Matemáticas (MT), Lengua Castellana y Literatura (LC) y Educación Física (EF), por separado. Las relaciones no significativas y los errores no se han mostrado por razones de claridad positiva.

variable dependiente en el modelo PATH o de trayectoria) permanezcan invariables. En el siguiente paso se forzó, además, a que las covarianzas (flechas de doble sentido en el modelo y que indica el grado de variación conjunta de 2 variables) permanecieran estables. El último paso implicaba restringir también los residuos estructurales (flechas que conectan los términos de error con su variable endógena correspondiente).

Los resultados (tabla 3) muestran que los modelos comparados presentan índices de ajuste aceptables, salvo en el último de los pasos. En todos ellos, los valores *CFI están al nivel o por encima de 0,95, *RMSEA por debajo de 0,06 y SMRS con un valor inferior a 0,08, salvo, en este caso, en el modelo 4, cuando los residuos estructurales también permanecen invariables. También se observa que en este paso el $\Delta\chi^2$ es significativo.

Dado que el coeficiente χ^2 es sensible al tamaño de la muestra, se empleó el criterio establecido por Cheung y Rensvold (2002) respecto al Δ CFI. Según estos autores, valores de Δ CFI inferiores o iguales a $-0,01$ indican que no se puede rechazar la hipótesis nula de la invarianza. Los valores de Δ CFI encontrados en este estudio en la comparación del modelo sin restricciones con los modelos con invarianza sugieren que la estructura es en gran medida invariante en las 3 muestras analizadas, menos cuando también se mantienen

invariantes los residuos estructurales. Estos resultados proporcionan un fuerte apoyo para el modelo propuesto (fig. 1). En definitiva, los efectos que la asignatura cursada (MT, LC y EF) tiene sobre las distintas relaciones causales existentes en el modelo explicativo son muy moderados.

Discusión y conclusiones

La finalidad del presente estudio es examinar el patrón secuencial de un modelo integrado que incluye las variables contextuales del aprendizaje (Cecchini et al., 2014; Cecchini et al., 2013b) y las metacreencias de Ego y de Tarea (Castillo et al., 2001; Duda y Nicholls, 1992; Nicholls et al., 1990) en 3 materias de Educación Secundaria Obligatoria (MT, LC y EF). Por este motivo, se constató la validez del modelo, primero de manera independiente en cada una de ellas dado que no se había comprobado en la teoría la existencia de un modelo adecuado. Para conocer los efectos directos e indirectos de unas variables sobre otras se realizó una análisis de senderos (Path analysis).

Si bien todos los modelos originales testados en cada una de las muestras presentan un ajuste aceptable, al objeto de mejorarlos, se procedió a incluir algunos pasos con base en las recomendaciones

Tabla 3

Índices de ajuste de los modelos sin restricciones (M_1), con pesos estructurales invariantes (M_2), con covarianzas estructurales invariantes (M_3) y con residuos estructurales invariantes (M_4)

Modelo	S-B χ^2	df	$\Delta\chi^2$	Δ gl	*CFI	SRMR	*RMSEA (90% IC)
M_1	141,03	81	-	-	0,98	0,05	0,041 (0,028-0,053)
M_2	167,11	109	26,08	28	0,98	0,05	0,041 (0,028-0,053)
M_3	178,91	117	11,80	12	0,98	0,07	0,041 (0,028-0,052)
M_4	271,73	131	92,83***	14	0,95	0,09	0,058 (0,048-0,068)

* Análisis basado en el estadístico Satorra-Bentler chi-cuadrado (S-B χ^2 ; Satorra y Bentler, 1988) y en los estimadores estándar robustos, ya que sirve como una corrección para χ^2 cuando las suposiciones de distribución son violadas.

recogidas en el test del multiplicador de Lagrange. Las medidas de ajuste de parsimonia indican que todos han mejorado.

No obstante, para generalizar y poner a prueba de forma más estricta el modelo se analizó la invarianza causal, ya que la estimación de los parámetros podría arrojar valores significativamente diferentes en cada uno de ellos (Levy, Martín y Roman, 2006). El análisis *multistep* de invarianza mostró que los modelos presentaban índices de ajuste aceptable, salvo cuando también se mantienen invariantes los residuos estructurales. En todos los casos las variables latentes exógenas o factores contextuales del aprendizaje mostraron niveles de covarianza altos, que oscilaron entre 0,49 y 0,71.

Tal como se hipotetizó, las variables contextuales predijeron, en primer lugar, la percepción de éxito en la escuela (entre los compañeros de clase) que, a su vez, predijo la percepción de éxito individual. En consecuencia, el modelo recoge de un modo sucesivo las influencias del profesor sobre los compañeros y, posteriormente, de ambos sobre las metas personales.

La acción educativa dirigida a promover una cultura del esfuerzo en las clases (valorando, reconociendo y premiando el esfuerzo del alumnado) predijo la creencia de que los estudiantes tienen éxito si se esfuerzan a tope y trabajan duro (en los todos los casos estos resultados fueron significativos). Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Cecchini et al., 2014. De la misma manera se observó un paso directo entre la acción docente destinada a «Despertar el interés» y el «Esfuerzo» (entre $\beta=0,13$, y $\beta=0,21$), lo que de nuevo es convergente con los resultados del estudio de Cecchini et al. (2013a). El motivo puede que esta variable mide cuestiones como el interés y el gusto por aprender (e.g., Nicholls, 1989).

También se había anticipado que la «Ayuda al aprendizaje» debería predecir la creencia de que el éxito personal depende de la cooperación con los compañeros en el aprendizaje y, a su vez, que la cooperación debería predecir sucesivamente la creencia de que el éxito es consecuencia de la mejora personal (Tarea). Estas suposiciones se basaron en las asociaciones positivas entre la cooperación y el énfasis puesto en las orientaciones a la Tarea (Nicholls et al., 1990; Duda y Nicholls, 1992), y a que el trabajo colaborativo es una de las estrategias de ayuda al aprendizaje (Cecchini et al., 2014; Cecchini et al., 2013b). En todos los casos los resultados han sido significativos, con valores que oscilaban en el primer paso entre $\beta=0,22$, y $\beta=0,32$, y entre $\beta=0,23$, y $\beta=0,33$ en el segundo paso. El profesor que conciencia a su alumnado de la importancia de trabajar en equipo para aprender refuerza entre el alumnado el sentimiento de que el éxito personal depende de ello. El trabajo colaborativo es una de las estrategias principales del TARGET (Ames, 1992; Epstein, 1989) para construir un clima orientación a la Tarea (Papaioannou et al., 2007), marco con el que nuestros resultados se muestran consistentes.

Con base en las relaciones observadas por Castillo et al. (2001, 2003) en este trabajo se había anticipado un paso positivo entre el «Esfuerzo» y la «Capacidad» (entre $\beta=.19$, y $\beta=.22$), y las «Técnicas de Engaño» y la «Capacidad» (entre $\beta=0,45$, y $\beta=0,51$) y un paso negativo entre el «Esfuerzo» y las «Técnicas de engaño» (entre $\beta=-0,17$, y $\beta=-0,24$). Los resultados permiten aceptar ambas hipótesis.

Junto con lo hasta aquí expuesto, también emergió una relación directa entre la actividad docente dirigida a «Despertar el interés» del alumnado por la materia y la orientación de meta a la Tarea, hacia el dominio de la misma, con valores que oscilaron entre $\beta=0,18$ y $\beta=0,36$. La propuesta de tareas divertidas, el diseño de prácticas agradables y la oferta de actividades interesantes y sugestivas incrementa el interés por aprender y mejorar del alumnado.

Asimismo, como cabría esperar, la percepción del alumnado de que el éxito en la escuela se consigue cuando no se enfrenta a tareas

difíciles o desafiantes o cuando no tiene que esforzarse a tope predijo la orientación de meta al Ego, con valores que oscilaron entre $\beta=0,18$ y $\beta=0,30$. Estos resultados son consistentes con los observados por Duda y Nicholls (1992), que encontraron relaciones entre la evitación del trabajo en la escuela o hacer novillos y la orientación al Ego.

Teniendo en cuenta los hallazgos de diferentes investigaciones (Castillo et al., 2001; Nicholls et al., 1985; Nicholls et al., 1990), se había planteado que la creencia de que los estudiantes tienen éxito en la escuela si se esfuerzan, trabajan duro o tienen interés por aprender predeciría de manera directa la orientación de meta a la Tarea y la cooperación. Los resultados permiten aceptar esta hipótesis. Como mostró el estudio de Cecchini et al. (2013a), el esfuerzo es un predictor significativo de la mejora personal y del trabajo en equipo, por lo que debe ser tenido en cuenta en todos los programas educativos.

Por otro lado, con base en los descubrimientos de Castillo et al. (2001, 2003), que observaron que los estudiantes que puntuaron alto en orientación al Ego es más probable que creen que el éxito académico consiste en tener una capacidad superior y en tratar siempre de superar a sus iguales y en emplear técnicas de engaño, habíamos incluido un paso directo entre «Técnicas de engaño» y «Evitación». Nuestros resultados fueron significativos y oscilaron entre $\beta=0,19$ y $\beta=0,22$. Por último, encontramos un paso directo significativo entre «Capacidad» y «Ego» (entre $\beta=0,32$, y $\beta=0,46$), y entre «Capacidad» y «Evitación». Estos resultados también son convergentes con las relaciones observadas por Castillo et al. (2001).

Las únicas diferencias observadas en las 3 muestras se dieron en la conexión positiva entre «Ayudar al aprendizaje» y «Esfuerzo» (en EF y LC) y entre «Despertar el interés» y «Cooperación» (MT). Estos resultados no contradicen la teoría ya que permanecen consistentes con la misma. Una ayuda eficaz al aprendizaje se relaciona con un alumnado que intenta deducir y entender en lugar de dedicarse a memorizar, dimensiones medidas por esta escala. También el intento de despertar el interés hacia la materia se relaciona en MT con la cooperación, seguramente por las características de la materia. Son pequeñas diferencias que deberían ser corroboradas en investigaciones posteriores pero que no modifican sustancialmente la validez del modelo en las 3 muestras analizadas.

En resumen, las variables contextuales del aprendizaje (Cecchini et al., 2014) son consistentes con las metacreencias de Ego y de Tarea (Nicholls et al., 1990; Duda y Nicholls, 1992; Castillo et al., 2001, 2003). Las 3 se relacionaron positivamente, en las 3 muestras, con la Tarea, la «Cooperación» y el «Esfuerzo» y tienen un valor predictivo directo o indirecto sobre ellas. En oposición, o no se relacionan, o lo hacen de una manera indirecta, con las variables que conforman la metacreencia de Ego.

En todas las materias curriculares el elemento clave es el aprendizaje; en este caso las variables contextuales miden la actitud y la aptitud del profesor como ayudante del aprendizaje de los alumnos, y su valor predictivo sobre las variables que conforma la metacreencia de Tarea es muy consistente. Una persona está orientada a la Tarea si percibe que tiene éxito cuando mejora, de tal forma que los criterios de éxito son autorreferenciados; esta es la naturaleza misma del aprendizaje. Aprender, según el diccionario de la Real Academia Española (RAE) (Real Academia Española, 2001) es «adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia». Implica dominar y/o construir la materia objeto de estudio, o de aprendizaje. Ayudar a aprender exige, por tanto, orientar a los alumnos hacia la mejora o, lo que es lo mismo, hacia la Tarea (Méndez-Giménez, Fernández-Río y Cecchini, 2012). En consecuencia, si los docentes desean orientar al alumnado hacia la Tarea deben fundamentar su labor educativa en 3 principios: despertar el interés del alumnado sobre la materia, ayudarle a aprender y promover una cultura del esfuerzo en clase.

Este estudio tiene algunas limitaciones que deberían ser abordadas en nuevas investigaciones. Se deberían realizar estudios que incluyeran otras materias para comprobar la extensión de la invarianza causal observada. Igualmente, se deberían comprobar estos resultados en otros contextos y etapas educativas. De la misma manera y con base en los resultados obtenidos, las investigaciones futuras deberían profundizar en esta línea de trabajo utilizando otro tipo de herramientas estadísticas multivariadas, como, por ejemplo, las redes bayesianas que han sido introducidas recientemente en nuestro entorno cercano de investigación. Dado que el modelo estadístico que se ha utilizado en este estudio consta de una estructura gráfica cualitativa, el uso de redes bayesianas permitiría modelar sistemas multivariados orientados a la clasificación, el diagnóstico y la toma de decisiones de un modo más específico. Una de las ventajas más importantes que tienen las redes bayesianas es que pueden representar de manera simultánea la dimensión cualitativa y la cuantitativa de un problema, también tienen la ventaja de identificar efectos de interacción y modelar relaciones no lineales entre variables de manera que facilita la interpretación de los modelos. Por último, se precisan investigaciones que relacionen el clima motivacional con las variables contextuales del aprendizaje y, también, con las variables disposicionales del aprendizaje.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261–271.
- Bentler, P. M. (2006). *EQS structural equations program manual*. Encino, CA: Multivariate Software.
- Browne, M. W. y Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen y J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136–162). Newbury Park, CA: Sage.
- Byrne, B. M. (2008). Testing for multigroup equivalence of a measuring instrument: A walk through the process. *Psicothema*, 20(4), 872–882.
- Castillo, I., Balaguer, I. y Duda, J. L. (2001). Perspectivas de meta de los adolescentes en el contexto académico. *Psicothema*, 13(1), 79–86.
- Castillo, I., Balaguer, I. y Duda, J. L. (2003). Las teorías personales sobre el logro académico y su relación con la alienación escolar. *Psicothema*, 1(1), 75–81.
- Cecchini, J. A., Fernández-Losa, J. L. y Cecchini, C. (2013). La cultura del esfuerzo en las clases de educación física. *Cultura y Educación*, 25, 523–534.
- Cecchini, J. A., González-Pianda, J. A., Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J., Fernández-Losa, J. y González, C. (2014). Assessment of dispositional and contextual variables in educational settings: IEPA and AYES scales. *Psicothema*, 26(1), 76–83.
- Cecchini, J. A., Méndez-Giménez, A. y Fernández-Río, J. (2013 En prensa). *Hacia un modelo jerárquico contextual y disposicional del aprendizaje*.
- Cheung, G. W. y Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9(2), 233–255.
- DeCarlo, L. T. (1997). On the meaning and use of kurtosis. *Psychological Methods*, 2(3), 292–307.
- Duda, J. L. y Nicholls, J. G. (1992). Dimensions of achievement motivation in school-work and sport. *Journal of Educational Psychology*, 84, 1–10.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040–1048.
- Elliot, A. J. y Dweck, C. S. (2005). *Handbook of competence and motivation*. Nueva York: Guilford.
- Epstein, J. L. (1989). Family structures and student motivation: A developmental perspective. In C. Ames y R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Goals and cognitions* (3) (pp. 259–285). San Diego: Academic Press.
- Hu, L. y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55.
- Lance, C. E., Butts, M. M. y Michels, L. C. (2006). The sources of four commonly reported cutoff criteria. What did they really say? *Organizational Research Methods*, 9, 202–220.
- Lévy, P. y Iglesias, V. A. (2007). Invarianza causal con muestras múltiples. In J. P. Lévy y J. Varela (Eds.), *Modelización con estructuras de covarianzas en ciencias sociales* (pp. 279–318). Coruña: Netbiblo.
- Lévy, J. P., Martín, M. T. y Román, M. V. (2006). Optimización según estructuras de covarianzas. In J. P. Lévy y J. Varela (Eds.), *Modelización con estructuras de covarianzas en ciencias sociales* (pp. 11–30). Coruña: Netbiblo.
- Marsh, H. W. (1993). The multidimensional structure of physical fitness: Invariance over gender and age. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64, 256–273.
- Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J. y Cecchini, J. A. (2012). Análisis de un modelo multiteórico de metas de logro, metas de amistad y autodeterminación en educación física. *Estudios de Psicología*, 33(3), 325–336.
- Nicholls, J. G. (1989). *The competitive ethos and democratic education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nicholls, J. G., Cobb, P., Wood, T., Yackel, E. y Patashnick, M. (1990). Assessing students' theories of success in mathematics: Individual and classroom differences. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 109–122.
- Nicholls, J. G., Patashnick, M. y Nolen, S. B. (1985). Adolescents' theories of education. *Journal of Educational Psychology*, 77, 683–692.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Papaioannou, A. G., Milosic, D., Kosmidou, E. y Tsigilis, N. (2007). Motivational climate and achievement goals at the situational level of generality. *Journal of Applied Sport Psychology*, 19(1), 38–66.
- Real Academia Española (2001). Aprender. En: *Diccionario de la lengua española* (22.ª ed.). Recuperado de: <http://lema.rae.es/drae/?val=aprender>
- Steiger, J. H. (1990). Structural model evaluation and modification: An interval estimation approach. *Multivariate Behavioral Research*, 25, 173–180.