

IMPORTANCIA DE LA COMPETENCIA DOCENTE PERCIBIDA PARA LA MOTIVACIÓN Y RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS

Daniel Rodríguez-Rodríguez y Héctor Pérez-Montesdeoca

Este estudio tiene como objetivo examinar las interrelaciones entre la competencia docente percibida por el profesorado de matemáticas de Educación Secundaria Obligatoria, la motivación matemática del alumnado y su rendimiento en esta materia, teniendo en cuenta las diferencias preexistentes en la inteligencia y rendimiento académico anterior de los y las estudiantes. Se analizaron los datos de 84 docentes y sus 1945 estudiantes. Los análisis de trayectoria multinivel revelaron asociaciones significativas dentro y entre aulas de la competencia docente percibida con la motivación hacia las matemáticas del alumnado y su rendimiento académico.

Términos clave: Alumnado; Calificaciones; Educación Secundaria; Multinivel; Profesorado

Importance of perceived teacher competence for motivation and performance in mathematics

This study aims to examine the interrelations between the perceived teaching competence of mathematics teachers in Secondary Education, students' mathematical motivation and their performance in this subject, controlling for preexisting differences in students' intelligence and prior academic performance. Data from 84 teachers and their 1945 students were analyzed. Multilevel path analyses revealed significant within- and between-class associations of perceived teacher competence with students' mathematics motivation and academic achievement.

Keywords: Grades; Multilevel; Secondary Education; Students; Teachers

A importância da percepção da competência docente para a motivação e os resultados em matemática

Este estudo tem como objetivo examinar as inter-relações entre a percepção da competência pedagógica dos professores de matemática do ensino secundário obrigatório, a motivação matemática dos alunos e o seu desempenho nesta disciplina, tendo em conta as diferenças pré-existentes na inteligência dos alunos e no seu desempenho académico anterior. Foram analisados dados de 84 professores e dos seus 1945 alunos. As análises de percurso multinível revelaram associações significativas dentro e entre classes da percepção da competência do professor com a motivação matemática e o desempenho académico dos alunos.

Palavras-chave: Alunos; Ensino secundário; Multinível; Professores; Qualificações

En los últimos años, se han incrementado los esfuerzos por ampliar la conceptualización de la competencia docente, desarrollar nuevos métodos de medición y explorar cómo se puede facilitar el crecimiento de este constructo (Yang y Kaiser, 2022). El sentido de competencia del profesorado es un aspecto esencial en el ámbito educativo y es una característica importante del profesorado relacionada con la calidad de la enseñanza y el rendimiento del alumnado (Miller et al., 2017). La competencia docente percibida se refiere a la percepción subjetiva que el cuerpo docente tiene sobre sus propias habilidades, conocimientos y destrezas pedagógicas en el proceso de impartir una materia específica (Kunter, et al., 2013). Cabe destacar que esta percepción no es estática, sino que se encuentra moldeada por una interacción compleja de factores diversos, como la claridad en la comunicación, la habilidad para presentar conceptos de manera comprensible, la adaptabilidad a las necesidades individuales del alumnado y la habilidad para implementar estrategias pedagógicas efectivas, entre otros. Este concepto revela una naturaleza multidimensional, ya que abarca un abanico de elementos que el profesorado considera al evaluar su propia competencia. Incluye, por ejemplo, las creencias profundas acerca de la autoeficacia docente, el autoconcepto vinculado a la capacidad de impartir conocimientos de manera efectiva, la percepción de éxito en la enseñanza dentro del aula y el logro percibido en el aprendizaje del alumnado (Bennett et al., 2016).

Impacto de la competencia docente percibida en la educación

La importancia de la competencia docente percibida no puede subestimarse, ya que ejerce un impacto significativo en la confianza que el estudiantado deposita en su profesorado y en su disposición para involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje (Lauermann y ten Hagen, 2021). Además, el alcance de este constructo

se extiende más allá de los resultados académicos, repercutiendo en el factor emocional del profesorado y del alumnado (Schwarzer y Hallum, 2008; Smedsrud et al., 2022) y contribuyendo incluso al clima general de convivencia escolar (Granero-Gallegos et al., 2020).

Las investigaciones realizadas en la década pasada han arrojado luz sobre cómo la competencia docente percibida ejerce una influencia determinante en los resultados educativos del estudiantado, manifestándose en el profesorado a través de su participación activa en el proceso de instrucción, su habilidad para perseverar y adaptarse en situaciones desafiantes, así como su disposición a experimentar y aplicar una diversidad de enfoques metodológicos con el propósito de satisfacer las diversas necesidades educativas de la comunidad estudiantil (Zee y Koomen, 2016). En consecuencia, cabe destacar que la competencia docente percibida no se encuentra restringida a un único tipo de práctica instruccional, sino que más bien abarca una amplia variedad de enfoques que, además de su valor educativo, brindan apoyo y motivación a quienes aprenden (Burić y Kim, 2020; Yeung et al., 2014).

Es importante resaltar que la naturaleza de la competencia docente percibida se funda en una actitud positiva, flexibilidad y apertura para emplear una gama diversa de técnicas didácticas. Además, es plausible que el profesorado que se siente más competente sea capaz de adaptar sus enfoques metodológicos según las circunstancias y los objetivos de enseñanza, atendiendo a las necesidades individuales de cada estudiante (Holzberger et al., 2021). Asimismo, el profesorado con una competencia docente sólida tiende a ser pionero en la implementación de innovaciones curriculares, valiéndose de estrategias para gestionar el aula y empleando métodos de instrucción que promueven la autonomía del alumnado en su proceso de aprendizaje. Estos y estas profesionales destacan por su capacidad para abordar eficazmente los desafíos de convivencia dentro del aula, mantener la concentración del estudiantado en las tareas y forjar relaciones de colaboración fructíferas tanto con otros y otras docentes como con los progenitores de sus estudiantes (Caprara et al., 2006).

La comprensión de la competencia docente y su relación con los logros educativos del alumnado ha sido predominantemente examinada a nivel de aula o institución educativa. No obstante, la creciente acumulación de evidencia apunta a que las percepciones de los y las docentes acerca de su competencia pedagógica presentan variaciones sustanciales, no solo entre distintos educadores y educadoras, sino también en el propio recorrido de un mismo docente a lo largo de diferentes clases y ante una diversidad de estudiantes en el mismo entorno educativo (Marsh et al., 2012; Zee y Koomen, 2016). Es fundamental destacar que el elemento más sobresaliente radica en el hecho de que el profesorado que experimenta un mayor sentido de competencia docente es capaz de proporcionar una instrucción de mayor efectividad, lo cual se traduce en un incremento palpable en la motivación y el rendimiento académico de todo el estudiantado (Cho y Shim, 2013; Korthagen y Evelein, 2016).

La relación entre competencia docente percibida y motivación en el aprendizaje de matemáticas

La mayoría de las investigaciones que han abordado la relación entre la competencia docente percibida y el rendimiento académico en el área de matemáticas se han centrado en la etapa de Educación Primaria (Perera y John, 2020) y no en la Educación Secundaria. Aun así, los trabajos desarrollados han encontrado una relación positiva entre ambas variables (Hines III, 2008; Midgley et al., 1989; Miller et al., 2017). Estos estudios destacan que el profesorado de Educación Secundaria con mayor percepción de competencia docente para las matemáticas suele dedicar más tiempo a la organización y planificación de sus clases, además de estar más concienciado de su desarrollo formativo, lo que lleva a mejorar su capacitación para la enseñanza de contenidos matemáticos.

La motivación del alumnado desempeña un papel primordial en el fomento tanto de los logros académicos como del desarrollo personal. Es notorio que aquellos y aquellas estudiantes que hallan motivación en el proceso de aprendizaje tienden a desarrollar la creencia de su capacidad para enfrentar los retos escolares que se les presentan (Guo et al., 2023). A través de este enfoque, se manifiesta una disminución en los niveles de ansiedad que pudieran surgir en contextos de evaluación, lo que propicia un mayor nivel de compromiso académico (Zajda, 2018). Dicho alumnado, quien se encuentra impulsado por una pasión interna por el aprendizaje, demuestra una inclinación hacia la utilización de estrategias cognitivas más eficaces. Estas estrategias permiten abordar de manera más eficiente los contenidos académicos, lo que a su vez se traduce en un incremento de la perseverancia y el esfuerzo invertido en situaciones académicas desafiantes (Hidi y Harackiewicz, 2000).

Cabe mencionar que la motivación puede asumir diferentes matices, en función de sus fuentes y características. Por un lado, encontramos la motivación intrínseca, la cual emerge del interés personal y la satisfacción derivada del acto de aprender en sí mismo. Por otro lado, la motivación extrínseca se nutre de estímulos externos, como las calificaciones obtenidas o los reconocimientos recibidos (Eccles y Wigfield, 2002). En lo concerniente al ámbito específico de las matemáticas en el contexto de la Educación Secundaria, la motivación emerge como una fuerza influyente en varios aspectos claves. Se destaca su capacidad para moldear el interés que los y las estudiantes sienten por la asignatura, influyendo directamente en su disposición a persistir en la labor académica y a participar activamente en las dinámicas de clase. Estos aspectos, a su vez, están fuertemente vinculados al logro de los objetivos propuestos en el proceso educativo (Herges et al., 2017).

En el marco de fomentar la motivación académica en el estudiantado, es esencial otorgar una consideración primordial a la figura del profesorado. La literatura científica ha respaldado de manera consistente la idea de que el colectivo docente desempeña un rol fundamental en la generación de motivación en su alumnado (Maulana et al., 2016). Específicamente, en lo que respecta a la

competencia docente en el ámbito de las matemáticas, las investigaciones han demostrado de manera concluyente que existe una correlación significativamente positiva con la motivación del alumnado que cursa la Educación Secundaria (Kaur, 2008; Song y Zhou, 2021). Cuando el alumnado interactúa con docentes que manifiestan un alto nivel de competencia, se genera en él un sólido sentimiento de confianza en su propia actitud para asimilar los conceptos matemáticos. Este aumento en la autoconfianza conlleva a una motivación intrínseca, impulsándole a involucrarse activamente en las dinámicas de clase y en las actividades de aprendizaje (Miller et al., 2017). El profesorado que demuestra competencia tiene la habilidad de crear un entorno de apoyo que resulta esencial para el desarrollo del estudiantado. Además, este tipo de docentes son capaces de proporcionar retroalimentación constructiva y desafiante, adaptar los desafíos al nivel de conocimiento de cada estudiante y emplear una variedad de estrategias pedagógicas que estimulan la participación y el interés (Holzberger et al., 2014; Praetorius et al., 2017).

Vale la pena destacar que la percepción de competencia docente también ejerce influencia en la formación de las actitudes y creencias del alumnado en relación con las matemáticas. Un cuerpo docente competente en esta disciplina tiene la capacidad de cultivar una percepción positiva de la asignatura, subrayando la utilidad y relevancia de los conceptos matemáticos en el contexto de la vida cotidiana. Asimismo, contribuye a reducir la ansiedad que con frecuencia se asocia con el aprendizaje de las matemáticas, brindando un ambiente de aprendizaje más amigable y accesible (Yang y Kaiser, 2022). Estos elementos concomitantes favorecen la emergencia de una motivación intrínseca, ya que los y las estudiantes encuentran un propósito claro en su proceso de aprendizaje (Jowett et al., 2023).

El éxito alcanzado por el alumnado en el contexto escolar se erige como un pilar fundamental en cualquier sociedad que aspire a situar a la educación en el epicentro de su desarrollo. Si bien el rendimiento académico no constituye el único desenlace atado al progreso educativo, sí figura como un indicador de gran relevancia para evaluar el buen funcionamiento del sistema educativo. El panorama académico se encuentra enriquecido por una extensa base de conocimiento que respalda la influencia directa del rendimiento académico en el desarrollo educativo, social y profesional del conjunto estudiantil (Sisk et al., 2018).

Aunque el estudio del rendimiento escolar ha tendido a enfocarse en las cualidades individuales de los y las estudiantes, su entorno familiar o su contexto socioeconómico, cada vez adquiere mayor prominencia la orientación hacia la construcción de ambientes educativos excelentes que atiendan las necesidades diversas del estudiantado. Como parte de este enfoque, la atención se ha redirigido hacia la indagación de las competencias esenciales que el profesorado debe poseer para garantizar un avance educativo óptimo en sus discentes. Esta necesidad ha estimulado la generación de investigaciones encaminadas a discernir el grado de relevancia de un factor crucial como la competencia docente en el logro de un

rendimiento académico destacado en una fase educativa tan crítica como la Educación Secundaria. La complejidad y la naturaleza multinivel de la interacción entre la competencia docente y el rendimiento académico han contribuido a la diversidad de resultados encontrados en los estudios que han explorado esta relación hasta el momento (Bandura, 2012; Zee et al., 2018).

A partir de la revisión de la literatura científica, el propósito central de la presente investigación radica en analizar la influencia ejercida por la competencia docente percibida en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas sobre la motivación intrínseca de los y las estudiantes y su consiguiente desempeño académico en esta disciplina, específicamente en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, controlando las diferencias previas que pudieran existir entre el alumnado en su inteligencia y calificación escolar anterior.

MÉTODO

Participantes

Para la selección de la muestra de profesores de matemáticas se realizó un muestreo aleatorio simple a partir de los centros públicos en las Islas Canarias (España). Fueron elegidos un total de 62 institutos de educación secundaria. De esta manera se incluyó a 84 profesores (40 mujeres y 44 hombres) de matemáticas de Educación Secundaria Obligatoria con edades comprendidas entre los 26 y los 58 años (Media (M) = 41,38; Desviación típica (DT) = 9,43) y al estudiantado a los que impartían clases de Matemáticas en sus institutos. Se incluyó a 1945 estudiantes (982 chicas y 963 chicos) con edades comprendidas entre los 13 y 17 años (M = 15,55; DT = 1.01). De este alumnado, 635 (32,65%) era de 2º ESO, 654 (33,62%) era de 3º ESO y 656 (33,73%) era de 4º ESO. No se incluyó alumnado de 1º ESO porque sus calificaciones en el curso anterior eran correspondientes a la etapa de Educación Primaria.

Instrumentos

El profesorado respondió el instrumento: la escala de autoeficacia docente (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2001). El alumnado completó dos instrumentos: el cuestionario de motivación para las matemáticas (Berger y Karabenick, 2011) y la prueba de matrices progresivas de Raven (Raven et al., 2005). Además, al alumnado se le recogieron las calificaciones finales en Matemáticas del curso anterior y del curso presente.

Para evaluar la autoeficacia docente se empleó una versión en español de la escala de autoeficacia docente (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2001), compuesta por 12 ítems con una escala de respuesta de nueve puntos, desde nada, valor de un punto, hasta mucho, valor de nueve puntos. Se realizó un promedio de las doce puntuaciones para obtener un valor de autoeficacia docente de cada participante. Este instrumento ha mostrado muy buenas propiedades psicométricas con

profesorado de diferentes contextos culturales y diversos niveles educativos (Klassen et al., 2009). La fiabilidad de la escala con nuestra muestra de estudio fue elevada, obteniéndose un valor alfa de Cronbach de 0,91.

Se utilizó una versión española del cuestionario de motivación para las matemáticas (Berger y Karabenick, 2011), compuesto por 14 ítems con una escala de respuesta de cinco puntos, siendo uno completamente en desacuerdo y cinco completamente de acuerdo. Se realizó un promedio de las catorce puntuaciones para obtener un valor de motivación para las matemáticas de cada participante. Este instrumento ya ha sido utilizado en estudios anteriores, con buenas propiedades psicométricas referidas a su fiabilidad y validez (Gasco y Villarreal, 2014) La fiabilidad de la escala con nuestra muestra de estudio medida mediante alfa de Cronbach fue 0,89.

Para la evaluación de la inteligencia se utilizó la prueba de matrices progresivas de Raven; escala general (Raven et al., 2005) es una prueba no verbal, está compuesta por sesenta problemas organizados en cinco series (A; B; C; D; E) de doce ítems cada uno. Cada una de las series comienza con problemas sencillo y va aumentando la complejidad a lo largo de la misma. La puntuación directa máxima es de 60 puntos.

El rendimiento académico en Matemáticas se obtuvo considerando la nota de la materia de Matemáticas que cursaba de cada estudiante al final del curso anterior y al final del presente curso. El rango de calificaciones que podían obtener los y las estudiantes era de uno a diez puntos.

Procedimiento

El desarrollo de esta investigación siguió un enfoque cuantitativo que involucró un diseño no experimental descriptivo y predictivo de naturaleza transversal. Previo al inicio de la investigación, el protocolo fue sometido a la evaluación y aprobación del comité de ética de la Universidad, quien otorgó su consentimiento bajo el código interno CIPI/22.294. Con el respaldo ético garantizado, se procedió a establecer una colaboración directa con los equipos directivos de los institutos seleccionados. La primera etapa de este proceso implicó la coordinación y celebración de reuniones con las direcciones y/o jefaturas de estudios de los institutos donde se habían seleccionado docentes. En estas reuniones, se presentó de manera exhaustiva la propuesta de investigación, se aclararon los objetivos y se delinearon los pasos a seguir. El compromiso de los equipos directivos en esta etapa fue esencial para la obtención de su consentimiento y colaboración. Una vez asegurada su participación, se procedió a informar al profesorado de matemáticas, brindándoles documentos informativos sobre el proyecto y los formularios de los consentimientos informados para los padres y madres o representantes legales del alumnado. Se les dio un plazo de dos semanas para ser devueltos firmados.

Todas las evaluaciones del profesorado y del alumnado se realizaron en las últimas semanas del curso escolar. La administración de la escala de autoeficacia docente (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2001) y el cuestionario de motivación

para las Matemáticas (Berger y Karabenick, 2011) se llevó a cabo de manera virtual, utilizando una plataforma en línea que proporcionaba acceso a las herramientas de medición. Para facilitar la comprensión y el uso correcto de los cuestionarios, se crearon vídeos tutoriales que acompañaron cada escala, guiando a los y las participantes a través del proceso de completarlas de manera adecuada y precisa. Además, se ofreció un canal de comunicación permanente por correo electrónico y teleconferencia, a cargo del investigador principal, con el objetivo de resolver cualquier duda o consulta que pudiera surgir durante el proceso de administración de las escalas. La prueba de matrices progresivas de Raven (Raven et al., 2005) fue administrada por un psicólogo de forma presencial y colectiva en cada una de las clases del alumnado participante durante el horario escolar pactado con cada centro educativo.

Análisis de datos

Los análisis fueron llevados a cabo utilizando el software estadístico IBM SPSS 24 y Mplus 8.1. Se incluyeron el rendimiento académico anterior y **la inteligencia** del alumnado como variables de control porque el profesorado tiende a sentirse más inclinado a apoyar el aprendizaje del alumnado con mejor rendimiento (Malmberg et al., 2014). Se realizaron *path analysis* multinivel que incluyeron la competencia docente percibida, la motivación hacia las matemáticas del alumnado, su inteligencia y sus calificaciones de la evaluación final en Matemáticas del curso anterior y actual, tanto dentro como entre variables de clase. La agregación manifiesta se usó para los análisis de los efectos a nivel de clase de las variables predictoras (es decir, la calificación anterior y la inteligencia) y la agregación latente se usó para las variables mediadoras y de resultado (es decir, la competencia docente percibida, la motivación hacia las matemáticas y el rendimiento académico actual).

Siguiendo las recomendaciones de Lüdtke et al. (2008), se replicaron los hallazgos con la agregación manifiesta y latente de variables predictoras. Los resultados informados aquí utilizaron la agregación manifiesta, que proporcionó estimaciones algo más conservadoras de los efectos predictivos y errores estandarizados algo más pequeños. La proporción de estudiantes según su género (0 = femenino; 1 = masculino) en cada clase tenía una correlación intraclase cercana a cero y, por lo tanto, se incluyó solo como una covariable dentro de la clase. Todas las variables que se incluyeron en ambos niveles de análisis se centraron en la media del grupo.

Es importante destacar que la inclusión de las covariables género, inteligencia y calificación anterior obedece al hecho de que son tres factores que la investigación educativa ha mostrado que pueden tener influencia en el rendimiento académico en la materia de matemáticas durante la educación secundaria (Cerdeira et al., 2011; Fernández-Alonso et al., 2015; Pedersen y Nielsen, 2024) y por lo tanto debían tenerse en cuenta las posibles diferencias preexistentes.

Los *path analysis* de dos niveles se estimaron utilizando modelos de intersección aleatoria en Mplus 8.1. Los modelos probados incluyeron todos los caminos predictivos posibles y asociaciones entre las variables en cada modelo y, por lo tanto, están completamente saturados. Las variables de control se incluyeron en modelos sucesivos para estimar sus efectos predictivos incrementales, además de la competencia docente y la motivación del estudiantado. Se evaluaron los posibles efectos predictivos indirectos de la competencia docente percibida sobre la calificación en Matemáticas del alumnado, mediada por la motivación hacia las matemáticas.

En todos los análisis de datos realizados se consideró que los resultados eran estadísticamente significativos a partir de valores $p < 0,05$. Además, no hubo diferencias significativas en la distribución de estudiantes según curso y género $\chi^2_{(2)} = 1,52; p > 0,05$.

RESULTADOS

Las estadísticas descriptivas específicas del nivel, las correlaciones bivariadas y las correlaciones intraclase (CI(1) y CI(2)) se informan en la tabla 1 (estadísticas dentro de la clase) y en la tabla 2 (estadísticas entre clases).

Tabla 1

Estadísticos descriptivos y correlaciones de las variables en el nivel intraclase

Variable	M	DT	CI(1)/CI(2)	1	2	3	4	5	6
1. Género del alumnado	0,47	0,50	0,01/0,08	-					
2. Inteligencia	47,71	6,04	0,18/0,67	-0,12*	-				
3. Calificación anterior	6,98	0,94	0,23/0,72	0,09	0,41**	-			
4. Calificación actual	7,05	1,04	0,28/0,76	0,10	0,44**	0,71**	-		
5. Competencia docente	6,84	1,05	0,20/0,70	0,08	0,23**	0,25**	0,26**	-	
6. Motivación matemáticas	3,45	0,85	0,24/0,40	0,09	0,10	0,09	0,08	0,24**	-

Nota. * $p < 0,5$; ** $p < 0,01$; M = media; DT = desviación típica

En la investigación escolar, los valores de CI(1) de 0,05 generalmente se consideran pequeños, 0,10 moderados y 0,20 grandes (Preacher et al., 2011). Los valores de CI(1) informados en la tabla 1 reflejan una variación entre clases grande en el rendimiento en matemáticas, aproximadamente el 28% se debió a diferencias sistemáticas entre clases. También se observó un gran efecto en la motivación

hacia las matemáticas, de un 24%. Además, el valor de CI(2), que es un indicador de consistencia dentro de la clase, indica un bajo grado de consistencia de los niveles de motivación hacia las matemáticas del alumnado dentro de un aula determinada, al ser de 0,40.

Tabla 2
Correlaciones de las variables en el nivel interclase

Variable	1	2	3	4	5
1. Agr. Inteligencia	-				
2. Agr. Calificación anterior	0,21	-			
3. Agr. Calificación actual	0,23	0,38**	-		
4. Agr. Competencia docente	0,04	0,07	0,08	-	
5. Agr. Motivación matemáticas	0,39**	0,45**	0,42**	0,19	-

Nota. Agr. = Agregado a la media de la clase a través de la agregación manifiesta para las variables predictoras y la agregación latente para las variables mediadoras y de resultado.
** $p < 0,01$.

La Figura 1 muestra los modelos saturados completos finales, incluidas todas las rutas posibles del modelo y las variables de control hipotéticas.

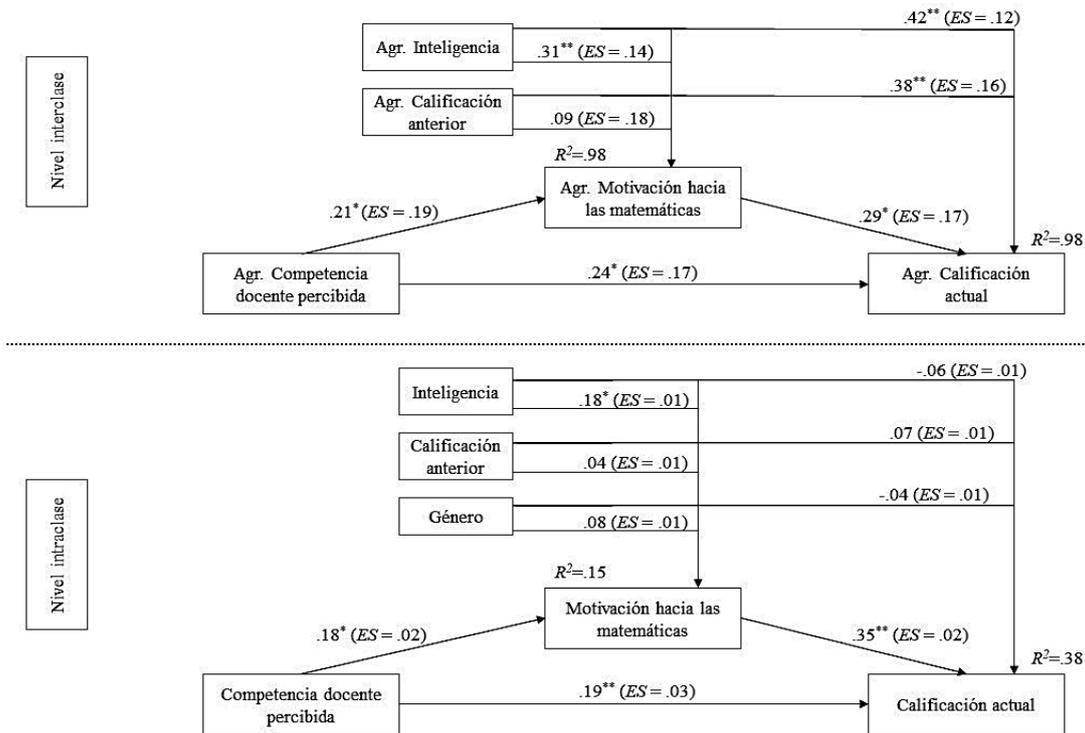


Figura 1. Modelo de ruta multinivel (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$. ES = error estandarizado)

En el nivel dentro de la clase, la competencia docente percibida tuvo un efecto predictivo positivo significativo en la motivación hacia las matemáticas del

alumnado ($\beta = 0,18$; error estandarizado = $0,03$; $p = 0,03$). Cuanto más capacitado se sentía el profesorado, más motivado se sentía el alumnado por aprender matemáticas. Entre las covariables, la inteligencia del estudiantado surgió como un predictor positivo significativo de la motivación hacia las matemáticas. Respecto al resto de covariables, no tuvieron una influencia estadísticamente significativa. En general, estas características explicaron alrededor del 15% de la variación dentro de la clase en la motivación hacia las matemáticas. Se encontró que la competencia docente percibida agregada por clase se relacionaba positiva y significativamente con la motivación hacia las matemáticas agregada por clase ($\beta = 0,21$; error estandarizado = $0,03$; $p = 0,03$). Es decir, en las clases en las que el profesorado se sentía más competente el alumnado estaba más motivado hacia las matemáticas.

Los análisis dentro de la clase también revelaron un efecto predictivo positivo significativo de la motivación hacia las matemáticas en la calificación actual en esta materia ($\beta = 0,35$; error estandarizado = $0,03$; $p = 0,001$). Por lo tanto, cuanto más motivado se sentía el alumnado mejor rendimiento académico tenía. También se comprobó la capacidad predictora positiva de la competencia docente percibida sobre el rendimiento académico ($\beta = 0,19$; error estandarizado = $0,03$; $p = 0,001$). No hubo influencia estadísticamente significativa de las covariables. Se explicó un 38% de la variación dentro de la clase de la calificación en Matemáticas. Los análisis entre clases revelaron efectos predictivos positivos significativos de la motivación hacia las matemáticas agregada sobre la calificación actual agregada ($\beta = 0,29$; error estandarizado = $0,03$; $p = 0,03$). Lo mismo sucedió con la influencia de la competencia docente percibida agregada sobre la calificación actual agregada ($\beta = 0,24$; error estandarizado = $0,03$; $p = 0,04$). Además, las dos covariables agregadas, la inteligencia ($\beta = 0,42$; error estandarizado = $0,03$; $p = 0,001$) y la calificación anterior ($\beta = 0,38$; error estandarizado = $0,03$; $p = 0,001$) también fueron predictoras. En definitiva, los efectos predictivos sobre la calificación actual del alumnado se comprobaron en el nivel dentro de la clase para la competencia docente percibida y la motivación hacia las matemáticas y, en el nivel entre clases, para todas las variables y covariables.

Los análisis de mediación en el nivel dentro de la clase revelaron efectos predictivos indirectos significativos, aunque pequeños, de la competencia docente percibida sobre la calificación en esta materia ($\beta = 0,09$; $p = 0,002$), controlados por la motivación hacia las matemáticas y el resto de las características del alumnado. Por el contrario, los análisis entre clases no revelaron efectos predictivos significativos indirectos de la competencia docente percibida sobre la calificación actual. Los niveles agregados de competencia docente percibida predijeron fuertemente los niveles subsiguientes de la calificación actual agregada de la clase. En otras palabras, las clases en las que el profesor o la profesora tenía

comparativamente niveles más elevados de competencia docente percibida obtuvieron mejor rendimiento académico a la finalización del curso escolar.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente estudio examinó las asociaciones entre la competencia docente percibida del profesorado, la motivación hacia las matemáticas del alumnado y su rendimiento académico en esta materia en la Educación Secundaria Obligatoria mediante un análisis multinivel. Cabe destacar que este estudio no solo se limitó a explorar las relaciones directas entre la competencia docente percibida y el rendimiento académico de los y las estudiantes, sino que también se propuso examinar los posibles efectos indirectos, mediados por la motivación hacia las matemáticas. Este enfoque más abarcador permitió un entendimiento más completo de cómo la percepción de la competencia docente se enlaza con el éxito académico del estudiantado a través de la motivación matemática. Un aspecto de suma importancia es que se tuvieron en consideración las diferencias preexistentes en factores que podrían influir en los resultados, como las calificaciones anteriores, la inteligencia y el género del alumnado. Al incorporar estas variables de control, se logró una visión más precisa y ajustada de las asociaciones estudiadas, garantizando que los resultados reflejen de manera fiel el impacto de la competencia docente en la motivación y el rendimiento académico, sin que sean influidos por diferencias iniciales en las características individuales del alumnado.

Los hallazgos de este estudio demostraron la existencia de relaciones significativas entre la competencia docente, la motivación hacia las matemáticas y el desempeño académico de los y las estudiantes, tanto a nivel intraclase como entre clases. Este enfoque multinivel proporcionó una perspectiva más completa de cómo estas relaciones operan en el contexto educativo, considerando tanto las dinámicas internas de cada clase como las variaciones existentes entre diferentes grupos de estudiantes.

Relevancia de la competencia docente

Los resultados obtenidos en este estudio ratifican de manera contundente la importancia intrínseca de la competencia docente percibida por parte del profesorado en el desarrollo educativo integral del alumnado. Es relevante destacar que investigaciones previas han dejado constancia de que docentes que son percibidos y percibidas como altamente competentes en su labor demuestran una serie de atributos que potencian significativamente el ambiente de aprendizaje. Estos y estas profesionales, gracias en parte a su competencia, manifiestan niveles sobresalientes de planificación y organización escolar (Bennett et al., 2016). También evidencian una apertura hacia nuevas ideas y una mayor disposición para experimentar con enfoques didácticos innovadores, adecuando su enseñanza a las necesidades cambiantes de su alumnado (Zee y Koomen, 2016). Además, se distinguen por un marcado entusiasmo por la labor de la enseñanza (Caprara et al.,

2006), un compromiso palpable con su profesión y un impacto positivo en los logros educativos de los y las estudiantes que guían (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2001). También asumen el rol de referentes en su entorno educativo, desempeñando una función de guías y modelos para sus colegas docentes (Caprara et al., 2006).

Nuestros descubrimientos han revelado un matiz esencial en cuanto a la evaluación de la competencia docente percibida, al considerarla no solo a nivel intracase, sino también entre clases. En otras palabras, este análisis no solo contempla la competencia en la enseñanza de manera general, sino que profundiza en la habilidad de instruir a cada estudiante de manera individualizada (Korthagen y Evelein, 2016). Es importante destacar que las relaciones individuales que los y las docentes establecen con su alumnado pueden desempeñar un papel crucial en la formación de la percepción de competencia docente (Praetorius et al., 2017). Asimismo, es plausible que las percepciones compartidas del cuerpo docente en relación con sus experiencias educativas generen un marco de referencia general que influye en la forma en que abordan la enseñanza en un aula determinada (Marsh et al., 2012).

Influencia de la competencia docente en la motivación del alumnado

Un vínculo significativo entre la competencia docente percibida del profesorado y la motivación hacia las matemáticas del alumnado surgió tanto en el nivel dentro de la clase como en los análisis de las diferencias entre aulas. De este modo, se constató que cuanto mayor es el sentimiento de competencia experimentado por un profesor o una profesora, más elevados son los niveles de motivación que el alumnado experimenta hacia el aprendizaje de las matemáticas, y, en consecuencia, se traduce en calificaciones más destacadas. Resulta relevante subrayar que, si bien las diferencias intragrupo en la motivación hacia las matemáticas han demostrado ser un predictor sólido del rendimiento académico, la competencia docente emerge como un factor aún más poderoso. Sin embargo, los resultados obtenidos indican que la motivación hacia las matemáticas no puede ser concebida únicamente como una variable que opera a nivel individual, como se ha sostenido en investigaciones previas (Stapleton et al., 2016). Más bien, se configura como un factor en el cual el alumnado tiende a compararse no solo con sus compañeros y compañeras dentro de la misma clase, sino también con estudiantes de otras. Esta dinámica da lugar a la posibilidad de que los diferentes grupos de estudiantes presentes en la Educación Secundaria Obligatoria ejerzan influencias mutuas, creando así un entorno de interacción enriquecedora. Esta interacción positiva entre alumnado de diversos grupos y niveles educativos se revela como una potencial estrategia pedagógica. La posibilidad de que el profesorado de matemáticas diseñe proyectos y actividades que fomenten una cooperación constructiva entre alumnado de diferentes clases y niveles podría desempeñar un papel relevante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además de promover una mayor comprensión y aprecio por la diversidad de enfoques y

perspectivas, esta colaboración interclase podría contribuir a mitigar las disparidades académicas que a menudo se manifiestan entre los y las estudiantes, atribuidas a diferencias en capacidades cognitivas o rendimiento académico previo (Sisk et al., 2018).

En un contexto donde la motivación de los y las estudiantes tiende a experimentar una disminución progresiva a lo largo de la Educación Secundaria (Dotterer et al., 2009), se vuelve especialmente imperativo enfocar los esfuerzos en la implementación de formaciones y prácticas que potencien la competencia docente del profesorado. Estos procesos no solo buscan mejorar su capacidad pedagógica, sino también contribuir a que se sientan plenamente empoderados para ejercer su rol de educadores y educadoras de manera efectiva (Jeschke et al., 2021; Loría y Lupiáñez, 2019). Un enfoque que podría resultar particularmente impactante radica en la posibilidad de amortiguar el declive motivacional que con frecuencia caracteriza la etapa de la adolescencia (Maulana et al., 2016).

Importancia del desarrollo profesional docente

El profesorado, con su posición influyente en la vida educativa de los y las estudiantes, debe estar en constante búsqueda de la excelencia profesional. Para ser verdaderamente competentes, es fundamental que se comprometan en una mejora continua de sus destrezas y habilidades, así como en la expansión constante de sus conocimientos. Mantenerse actualizados con las últimas tendencias instruccionales respaldadas por la investigación científica es un componente crucial de esta dinámica de mejora constante. Por consiguiente, brindar al profesorado las oportunidades y recursos necesarios para este desarrollo profesional continuo se erige como una responsabilidad fundamental. La inversión en la capacitación y el perfeccionamiento de los y las educadores no solo tiene el potencial de elevar la calidad de la enseñanza en las matemáticas, sino que también puede ejercer un impacto significativo en el estado emocional y motivacional de los y las estudiantes. Al fortalecer la competencia docente, no solo se están equipando a los y las docentes con las herramientas y enfoques más efectivos, sino que también se está creando un ambiente educativo que fomenta el entusiasmo y el compromiso, contrarrestando así los desafíos inherentes a la pérdida de motivación que puede acompañar a la adolescencia (Lauerermann y ten Hagen, 2021). Además, específicamente para la mejora de la competencia docente del profesorado en matemáticas, se ha destacado en estudios anteriores la importancia de fomentar la cooperación entre docentes, motivándoles a que se observen en sus clases y se den retroalimentación sobre las estrategias didácticas que utilizan. Esto sería especialmente beneficioso para el profesorado que se considera peor capacitado (Hines III, 2008). Este tipo de dinámicas educativas podría generar un clima instruccional que favoreciera que el profesorado se sintiera más competente y motivado para la enseñanza de las matemáticas, lo que a su vez se ha demostrado que redundaría en un mejor aprendizaje por parte del alumnado (Pintrich y Schunk, 2006).

En relación con la interrelación entre la competencia docente percibida y la calificación final alcanzada por el estudiantado, se destaca que investigaciones adicionales también han validado, pero bajo la perspectiva de los y las estudiantes, que la competencia docente ejerce una influencia positiva y predecible en el rendimiento en matemáticas (Zee et al., 2018). Un profesorado que goza de una alta percepción de competencia se encuentra más inclinado y capacitado para adaptar su enfoque pedagógico a las dinámicas específicas que emergen en el aula, ajustándose a las demandas contextuales y a las necesidades individuales de cada estudiante. Esto se traduce en una mayor diversidad de técnicas didácticas empleadas, lo cual, a su vez, se refleja en un desempeño académico más sólido por parte del alumnado (Burić y Kim, 2020; Yeung et al., 2014). Por lo tanto, el profesorado que se considera competente es efectivo en su enseñanza y ofrece al estudiantado una instrucción de calidad, ayudándole a que tenga una motivación adecuada para su aprendizaje. En consecuencia, se despliega la necesidad de concebir y aplicar estrategias efectivas que tengan como objetivo potenciar el sentimiento de capacitación en el profesorado. Este proceso se erige como un pilar fundamental si se persigue cultivar un alumnado no solo altamente motivado, sino también con un desempeño académico sobresaliente en un campo de conocimiento tan significativo como las matemáticas (Song y Zhou, 2021).

Desafíos, limitaciones y prospectiva

La presente investigación, si bien ha obtenido resultados que pueden enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en matemáticas durante la Educación Secundaria Obligatoria, también conlleva consideraciones importantes en relación a sus limitaciones. Una de ellas reside en que los datos obtenidos no capturan las posibles variaciones que la percepción de la competencia docente por parte del profesorado pueda experimentar a lo largo del tiempo. En este sentido, las investigaciones futuras deberían trazar una trayectoria temporal, explorando las fluctuaciones en la competencia docente percibida y su probable conexión con los cambios que puedan suscitarse en la motivación y el rendimiento del alumnado a lo largo de su experiencia educativa. Adicionalmente, es esencial destacar que las variables analizadas al ser evaluadas en un mismo curso escolar, conlleva que no se pudo explorar a profundidad los efectos recíprocos y las interacciones dinámicas entre los factores estudiados. A medida que la dinámica de aula y las interacciones entre profesorado y alumnado se desarrollan con el tiempo, es fundamental considerar la posibilidad de efectos bidireccionales que pueden afectar tanto la competencia docente percibida como la motivación y el rendimiento estudiantil.

Otro aspecto relevante radica en la necesidad de expandir el alcance de la investigación para abordar distintas etapas educativas, como Educación Primaria o Postsecundaria. La generalización de los modelos obtenidos en diversos contextos educativos es crucial para obtener una comprensión más completa de la relación entre la competencia docente percibida, la motivación y el rendimiento de los y las estudiantes en un rango más amplio de edades y experiencias educativas.

Asimismo, en cuanto a factores específicos relacionados con el profesorado de matemáticas, es importante señalar que la titulación académica del profesorado no fue considerada en este estudio. Dada la diversidad de titulaciones académicas que pueden dar lugar a la enseñanza de matemáticas en Educación Secundaria, como matemáticas, física, química, arquitectura, ingenierías, etc., sería pertinente explorar si existen discrepancias en la percepción de la competencia docente entre docentes provenientes de diferentes campos académicos. Investigar si la titulación académica influye en la competencia percibida podría ofrecer una comprensión más profunda de cómo los antecedentes educativos y profesionales pueden moldear las percepciones y prácticas docentes.

De esta investigación pueden extrapolarse implicaciones prácticas que sirvan para la mejora de la enseñanza de las matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria. Los hallazgos enfatizan la relevancia de cultivar y promover la competencia docente percibida entre el profesorado, reconociendo su papel como agentes fundamentales en el desarrollo educativo integral del alumnado. Es de gran relevancia que las instituciones educativas y los responsables de la formación docente consideren el desarrollo profesional continuo del profesorado como una prioridad. La inversión en programas de formación y actualización, basados en enfoques pedagógicos respaldados por la investigación, puede brindar a los educadores y educadoras las herramientas necesarias para adaptarse a las demandas cambiantes del aula y fomentar un ambiente de aprendizaje estimulante. La capacitación también debería abordar la importancia de la interacción positiva entre docentes y estudiantes, enfatizando la habilidad de instruir de manera individualizada y la creación de vínculos significativos con el alumnado. No existe un consenso claro sobre qué formato de formación debe recibir el profesorado para ello (OECD, 2018), pero sí existe consenso en que necesita disponer del tiempo para formarse para garantizar que el efecto del desarrollo de la competencia docente sea sostenible. Asimismo, la colaboración interclase emerge como una estrategia pedagógica prometedora. Diseñar proyectos y actividades que fomenten la cooperación constructiva entre estudiantes de diferentes clases y niveles puede enriquecer el aprendizaje y mitigar las disparidades académicas. Esta interacción puede promover una mayor comprensión y aprecio hacia las matemáticas, contribuyendo además a un entorno educativo más inclusivo y enriquecedor.

REFERENCIAS

- Bandura, A. (2012). On the functional properties of perceived self-efficacy revisited. *Journal of Management*, 38(1), 9-44. <https://doi.org/10.1177/0149206311410606>
- Bennett, M., Ng-Knight, T. y Hayes, B. (2016). Autonomy-supportive teaching and its antecedents: differences between teachers and teaching assistants and

- the predictive role of perceived competence. *European Journal of Psychology of Education*, 32(4), 643-667. <https://doi.org/10.1007/s10212-016-0321-x>
- Berger, J. L. y Karabenick, S. A. (2011). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, 21(3), 416-428. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2010.06.002>
- Burić I. y Kim, L. (2020). Teacher self-efficacy, instructional quality, and student motivational beliefs: An analysis using multilevel structural equation modeling. *Learning and Instruction*, 66, 101302. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101302>
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Steca, P. y Malone, P. S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. *Journal of School Psychology*, 44(6), 473-490. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.001>
- Cerda, G., Ortega, R., Pérez, C., Flores, C. y Melipillán, R. (2011). Inteligencia lógica y rendimiento académico en matemáticas: un estudio con estudiantes de educación básica y secundaria de Chile. *Anales de Psicología*, 27(2), 389-398
- Cho, Y. y Shim, S. S. (2013). Predicting teachers' achievement goals for teaching: The role of perceived school goal structure and teachers' sense of efficacy. *Teaching and Teacher Education*, 32, 12-21. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.12.003>
- Dotterer, A. M., McHale, S. M. y Crouter, A. C. (2009). The development and correlates of academic interests from childhood through adolescence. *Journal of Educational Psychology*, 101(2), 509-519. <https://doi.org/10.1037/a0013987>
- Eccles, J. S. y Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 109-132. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
- Fernández-Alonso, R., Suárez-Álvarez, J. y Muñiz, J. (2015). Adolescents' homework performance in mathematics and science: personal factors and teaching practices. *Journal of Educational Psychology*, 107(4), 1075-1085. <https://doi.org/10.1037/edu0000032>
- Gasco, J. y Villarroel, J. D. (2014). La motivación en la resolución de problemas aritmético-algebraicos. Un estudio con alumnado de educación secundaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 32(1), 83-106. <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.32.13076>
- Granero-Gallegos, A., Baños, R., Baena-Extremera, A. y Martínez-Molina, M. (2020). Analysis of misbehaviors and satisfaction with school in secondary education according to student gender and teaching competence. *Frontiers in Psychology*, 11, 63. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00063>
- Guo, W., Lau, K. L., Wei, J. y Bai, B. (2023). Academic subject and gender differences in high school students' self-regulated learning of language and mathematics. *Current Psychology*, 42, 7965-7980. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02120-9>

- Herges, R. M., Duffied, S., Martin, W. y Wageman, J. (2017). Motivation and achievement of middle school mathematics students. *The Mathematics Educator*, 26(1), 83-106.
- Hidi, S. y Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70(2), 151-179. <https://doi.org/10.3102/00346543070002151>
- Hines III, M. T. (2008). The interactive effects of race and teacher self efficacy on the achievement gap in school. *International Electronic Journal for Leadership in Learning*, 12(11), 1-11.
- Holzberger, D., Maurer, C., Kunina-Habenicht, O. y Kunter, M. (2021). Ready to teach? A profile analysis of cognitive and motivational-affective teacher characteristics at the end of pre-service teacher education and the long-term effects on occupational well-being. *Teaching and Teacher Education*, 100, 103285. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103285>
- Holzberger, D., Philipp, A. y Kunter, M. (2014). Predicting teachers' instructional behaviors: the interplay between self-efficacy and intrinsic needs. *Contemporary Educational Psychology*, 39(2), 100-111. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.02.001>
- Jeschke., Lindmeier, A. y Heinze, A. (2021). From knowledge to action: does the competence to prepare and reflect on instruction mediate between mathematics teacher knowledge and the competence to act in the classroom? A mediation analysis. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 42, 159-186. <https://doi.org/10.1007/s13138-020-00171-2>
- Jowett, S., Warburton, V. E., Beaumont, L. C. y Felton, L. (2023). Teacher–Student relationship quality as a barometer of teaching and learning effectiveness: Conceptualization and measurement. *British Journal of Educational Psychology*, 93(3), 842-861. <https://doi.org/10.1111/bjep.12600>
- Kaur, B. (2008). Teaching and learning of mathematics: What really matters to teachers and students? *ZDM. International Journal on Mathematics Education*, 40, 951-962. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0128-6>
- Klassen, R. M., Bong, M., Usher, E. L., Chong, W. H., Huan, V. S., Wong, I. Y. F. y Georgiou, T. (2009). Exploring the validity of a teachers' self-efficacy scale in five countries. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 67-76. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.08.001>
- Korthagen, F. A. y Evelein, F. G. (2016). Relations between student teachers' basic needs fulfillment and their teaching behavior. *Teaching and Teacher Education*, 60, 234-244. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.08.021>
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U. y Richter, D. (2013). The development of teachers' professional competence. En M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss y M. Neubrand (Eds.), *Cognitive Activation in the Mathematics Classroom and Professional Competence of Teachers* (pp. 63-77). Springer.

- Lauermann, F. y ten Hagen, I. (2021). Do teachers' perceived teaching competence and self-efficacy affect students' academic outcomes? A closer look at student-reported classroom processes and outcomes. *Educational Psychologist*, 56(4), 265-282. <https://doi.org/10.1080/00461520.2021.1991355>
- Loría, J. R. y Lupiáñez, J. L. (2019). Estudio del conocimiento de profesores de secundaria sobre procesos matemáticos. *PNA*, 13(4), 247-269. <https://doi.org/10.30827/pna.v13i4.8892>
- Lüdtke, O., Marsh, H. W., Robitzsch, A., Trautwein, U., Asparouhov, T. y Muthén, B. (2008). The multilevel latent covariate model: A new, more reliable approach to group-level effects in contextual studies. *Psychological Methods*, 13(3), 203-229. <https://doi.org/10.1037/a0012869>
- Malmberg, L. E., Hagger, H. y Webster, S. (2014). Teachers' situation-specific mastery experiences: Teacher, student group and lesson effects. *European Journal of Psychology of Education*, 29(3), 429-451. <https://doi.org/10.1007/s10212-013-0206-1>
- Marsh, H. W., Lüdtke, O., Nagengast, B., Trautwein, U., Morin, A. J., Abduljabbar, A. S. y Köller, O. (2012). Classroom climate and contextual effects: Conceptual and methodological issues in the evaluation of group-level effects. *Educational Psychologist*, 47(2), 106-124. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.670488>
- Maulana, R., Opendakker, M. C. y Bosker, R. (2016). Teachers' instructional behaviors as important predictors of academic motivation: Changes and links across the school year. *Learning and Individual Differences*, 50, 147-156. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.07.019>
- Midgley, C., Feldlaufer, H. y Eccles, J. (1989). Change in teacher efficacy and student self- and task-related beliefs in mathematics during the transition to junior high school. *Journal of Educational Psychology*, 81, 247-258.
- Miller, A. D., Ramirez, E. M. y Murdock, T. B. (2017). The influence of teachers' self-efficacy on perceptions: Perceived teacher competence and respect and student effort and achievement. *Teaching and Teacher Education*, 64, 260-269. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.02.008>
- OECD. (2018). *How do primary and secondary teachers compare?* OECD Publishing.
- Pedersen, J. V. y Nielsen, M. W. (2024). Gender, self-efficacy and attrition from STEM programmes: evidence from Danish survey and registry data. *Studies in Higher Education*, 49(1), 47-61. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2220702>
- Perera, H. N. y John, J. E. (2020). Teachers' self-efficacy beliefs for teaching math: Relations with teacher and student outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101842. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101842>
- Pintrich, P. R. y Schunk, D. H. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones* (2ª Ed.). Pearson Educación.

- Praetorius, A. K., Lauermann, F., Klassen, R. M., Dickhäuser, O., Janke, S. y Dresel, M. (2017). Longitudinal relations between teaching-related motivations and student-reported teaching quality. *Teaching and Teacher Education*, 65, 241-254. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.03.023>
- Preacher, K., Zhang, Z. y Zyphur, M. (2011). Alternative methods for assessing mediation in multilevel data: The advantages of multilevel SEM. *Structural Equation Modeling*, 18(2), 161-182. <https://doi.org/10.1080/10705511.2011.557329>
- Raven J. C., Raven, J. y Court, J. H. (2005). *Test de matrices progresivas: escala general* (2ª ed.). Paidós.
- Schwarzer, R. y Hallum, S. (2008). Perceived teacher self-efficacy as a predictor of job stress and burnout. *Applied Psychology: An International Review*, 57, 152-171. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2008.00359.x>
- Sisk, V. F., Burgoyne, A. P., Sun, J., Butler, J. L. y Macnamara, B. N. (2018). To what extent and under which circumstances are growth mind-sets important to academic achievement? Two meta-analyses. *Psychological Science*, 29(4), 549-571. <https://doi.org/10.1177/0956797617739704>
- Smedsrud, J. H., Nordahl-Hansen, A. e Idsøe, E. (2022). Mathematically gifted students' experience with their teachers' mathematical competence and boredom in school: a qualitative interview study. *Frontiers in Psychology*, 13, 876350. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.876350>
- Song, H. y Zhou, M. (2021). STEM teachers' preparation, teaching beliefs, and perceived teaching competence: A multigroup structural equation approach. *Journal of Science Education and Technology*, 30, 394-407. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09881-1>
- Stapleton, L. M., Yang, J. S. y Hancock, G. R. (2016). Construct meaning in multilevel settings. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 41(5), 481-520. <https://doi.org/10.3102/1076998616646200>
- Tschannen-Moran M. y Woolfolk, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*. 17, 783-805. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00036-1](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00036-1)
- Yang, X. y Kaiser, G. (2022). The impact of mathematics teachers' professional competence on instructional quality and students' mathematics learning outcomes. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 48, 101225. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101225>
- Yeung, A. S., Craven, R. G. y Kaur, G. (2014). Teachers' self-concept and valuing of learning: Relations with teaching approaches and beliefs about students. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 42(3), 305-320. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2014.905670>
- Zajda, J. (2018). Motivation in the classroom: Creating effective learning environments. *Educational Practice and Theory*, 40(2), 85-103. <https://doi.org/10.7459/ept/40.2.06>

Zee, M. y Koomen, H. M. (2016). Teacher self-efficacy and its effects on classroom processes, student academic adjustment, and teacher well-being: A synthesis of 40 years of research. *Review of Educational Research*, 86(4), 981-1015. <https://doi.org/10.3102/0034654315626801>

Zee, M., Koomen, H. M. y de Jong, P. F. (2018). How different levels of conceptualization and measurement affect the relationship between teacher self-efficacy and students' academic achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 55, 189-200. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.09.00>

Una versión previa de este documento se presentó en el *11th International Congress of Educational Sciences and Development*.

Daniel Rodríguez-Rodríguez
 Universidad Europea de Canarias,
 España
daniel.rodriguez@universidadeuropea.es

Héctor Pérez-Montesdeoca
 Universidad Europea de Canarias,
 España
hector.perez@universidadeuropea.es

Recibido: septiembre de 2023. Aceptado: abril de 2023

doi: 10.30827/pna.v19i1.29060



ISSN: 1887-3987

IMPORTANCE OF PERCEIVED TEACHER COMPETENCE FOR MOTIVATION AND PERFORMANCE IN MATHEMATICS

Daniel Rodríguez-Rodríguez and Héctor Pérez-Montesdeoca

In recent years, there have been increasing efforts to broaden the conceptualization of teacher competence, to develop new methods of measurement and to explore how to facilitate the growth of teacher competence. This concept reveals a multidimensional nature, as it encompasses a range of elements that teachers consider when assessing their own competence. The importance of perceived teaching competence cannot be underestimated as it has a significant impact on students' trust in their teachers and their willingness to be actively involved in the learning process and may influence their motivation and academic performance. For the selection of the sample of mathematics teachers, a simple random sampling was carried out from public schools in the Canary Islands (Spain). A total of 62 secondary schools were selected. This included 84 mathematics teachers (40 females and 44 males) of Compulsory Secondary Education aged between 26 and 58 years ($M = 41,38$; $SD = 9,43$) and the students they taught Mathematics to. We included 1945 students (982 girls and 963 boys) aged 13-17 years ($M = 15,55$; $SD = 1.01$). Teachers were assessed with the Teaching Self-Efficacy Scale (Tschannen-Moran and Woolfolk, 2001), and students with two instruments, the Mathematics Motivation Questionnaire (Berger & Karabenick, 2011) and the Raven's Progressive Matrices Test (Raven et al., 2005). In addition, students were given their final grades in Mathematics from the previous and current academic year. Multilevel path analyses were conducted that included students' perceived teaching competence, students' motivation towards mathematics, their intelligence, and their final mathematics assessment scores from the previous and current grades, both within and between class variables. Overt aggregation was used for analyses of class-level effects of predictor variables (i.e. previous grade and intelligence) and latent aggregation was used for mediator and outcome variables (i.e. perceived teaching competence, motivation towards mathematics and current academic performance). The results revealed significant within- and between-class associations of perceived teaching competence with students' motivation towards mathematics and their academic performance. In addition, inter- and intra-class effects of intelligence on mathematics grade and of previous grade on inter-class grade were found. The results obtained in this study confirm the importance of teachers' perceived teaching competence in the mathematics teaching-learning process during Compulsory Secondary Education.