

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA



Estilo motivacional docente, necesidades psicológicas básicas y metacognición
en la resolución de problemas matemáticos

Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Psicología con
mención en Psicología Social que presenta:

Amanda Inés Jibaja Barreda

Asesora:

Dra. Lennia Matos Fernández

Lima, 2021

Quiero agradecer a Lennia y Rafael por la confianza, el apoyo y los ánimos durante la elaboración de la tesis.

Agradezco también a Juanca por introducirme al mundo del R y apoyarme con los análisis estadísticos extras.

Agradezco a mis amigas y amigos Puke por darme ánimos todo el tiempo. Por las noches de vinos baratos con tequeños donde el holding y las risas no faltaron. Ustedes hicieron estos años de facultad lo mejor.

Gracias a mi mamá y mi papá por apoyarme estos 6 años de carrera con todo el cariño y paciencia del mundo. Ambos han demostrado todo el tiempo su sincero interés por mi tema de tesis, aun así no siguiera con la tradición familiar psicoanalítica. Gracias por dejarme ser y apoyar con buen humor cada una de mis decisiones.

Finalmente, agradezco a todos los niños y niñas que formaron parte de esta investigación. También a los equipos directivos, los docentes y a los regionales por su disposición.



Resumen

Desde la Teoría de la Autodeterminación, el presente estudio buscó explorar las relaciones entre el estilo motivacional docente de apoyo a la autonomía y de control que percibe el estudiante, la satisfacción y frustración de las necesidades psicológicas básicas, el uso de habilidades metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos y el rendimiento matemático. La muestra estuvo compuesta por 739 estudiantes de quinto de primaria (M edad = 10.45, DE = 0.51) de una red de colegios de Lima Metropolitana seleccionados de forma intencional. Este estudio también examinó las propiedades psicométricas de los instrumentos utilizados encontrando adecuadas evidencias de validez y confiabilidad en la muestra estudiada. A través de un análisis de correlaciones se encontró que la percepción de apoyo a la autonomía se relacionó positivamente con la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas y el uso del conocimiento y autorregulación metacognitiva. Asimismo, la percepción de control se asoció positivamente con la frustración de necesidades psicológicas básicas y negativamente con el uso del conocimiento y regulación metacognitiva. No se encontraron correlaciones con el rendimiento académico. Posteriormente, el análisis de senderos indicó que la percepción de apoyo a la autonomía predice de forma positiva e indirecta el uso del conocimiento y regulación metacognitiva, mediado por la satisfacción de necesidades psicológicas básicas. Por otro lado, se encontró que la percepción de control predice de manera indirecta el uso del conocimiento metacognitivo, mediado por la frustración de necesidades psicológicas básicas. Los resultados son discutidos en relación a la luz del lado claro [bright side] y el lado oscuro [dark side] de la motivación hacia las matemáticas.

Palabras clave: estilo motivacional docente, necesidades psicológicas básicas, motivación, metacognición, rendimiento, educación.

Abstract

Grounded on Self Determination Theory [SDT], this study aimed to explore the relationship between teacher's autonomy-supportive and controlling style perceived by students, satisfaction and frustration of basic psychological needs, use of metacognitive skills solving math problems, and math performance. The sample consisted of 739 students from fifth grade (M age= 10.45, SD = 0.51) from a private school network in Lima, intentionally selected. This study also examined the psychometric properties of the instruments indicating optimum evidence of validity and reliability in the sample. The correlation analysis showed that perceived teachers' autonomy support is positively associated with satisfaction of basic psychological needs and the use of metacognitive knowledge and metacognitive self-regulation. Additionally, perceived controlling teaching correlated positively with the frustration of basic psychological needs and negatively with the use of metacognitive knowledge and self-regulation. No correlations were found with math performance. Path analysis indicated that the perception of autonomy support predicts in a positive and indirect form the use of metacognitive knowledge and self-regulation, mediated by the satisfaction of basic psychological needs. On the other hand, the perception of controlling teaching indirectly predicts the use of metacognitive knowledge, mediated by the frustration of basic psychological needs. Results are discussed using the notion of a Bright and Dark Side of motivation towards mathematics.

Keywords: teacher motivational style, basic psychological needs, metacognition, math performance, motivation, education

Índice de contenido

Introducción	1
Método	14
Participantes	14
Medición	15
Procedimiento	18
Análisis de datos	19
Resultados	21
Discusión.....	29
Referencias	35
Apéndices	55
Apéndice A: Carta de presentación de investigación a la institución	55
Apéndice B: Documento informativo para padres de familia	57
Apéndice C: Ficha de datos sociodemográficos.....	58
Apéndice D: Comparación de medias entre hombres y mujeres para variables del estudio	59
Apéndice E: Análisis de varianza con un factor para variables del estudio	60
Apéndice F: Análisis de varianza con un factor para variables del estudio	63

El aprendizaje de las matemáticas ha adquirido un rol protagónico en el contexto académico internacional (Hemmi & Ryve, 2015; Lubin, Houde & de Neys, 2015; Mevarech, Terkieltaub, Vinberger & Nevet, 2010; Monroe & Orme, 2010; Özcan, 2014). Su importancia se sustenta en su utilidad para desarrollar el pensamiento lógico (Gravemeijer, Stephan, Julie, Lin & Ohtani, 2017; Lundin, 2012; Manrique, 2012; Ojose, 2011; Stedall, 2012), la capacidad de realizar juicios críticos en la vida diaria (Firdaus, Kailani, Bakar & Bakry, 2015; Quiroga, Coronado & Quintana, 2011; Reyna & Brainerd, 2007), el desarrollo de capacidades genéricas como modelizar, simbolizar, abstraer (Vila & Callejo, 2004), así como para la adquisición de otros conocimientos y capacidades cuyo aprendizaje está relacionado al dominio de conceptos matemáticos (Bochner, 2014; Clements & Sarama, 2016; Howe, Nunez & Bryant, 2011).

A partir de lo mencionado, es importante señalar que la enseñanza de las matemáticas permite obtener diversas habilidades fundamentales para desenvolverse en la vida diaria. En el caso del Perú, de acuerdo al Nuevo Marco Curricular (2016), una de las principales competencias a desarrollar en el área es “la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos, así como utilizarla de manera que satisfaga sus necesidades como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”. De esta forma, el Ministerio de Educación (2015) respalda la importancia de esta materia para interactuar, comprender y modificar el mundo que rodea al individuo.

No obstante, la situación de los aprendizajes y rendimiento en matemática en el Perú, dados los resultados obtenidos tanto en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) (OCDE, 2016) como en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) (MINEDU, 2019), continúa siendo deficitaria. Así, en los resultados PISA (OCDE, 2019), el Perú ocupa uno de los últimos puestos en las pruebas de matemática ($M_{\text{Perú}}=400$; $M_{\text{Total}}=490$), ubicándose por debajo del promedio total. Lo anterior es explicado, principalmente, porque los estudiantes no comprenden las situaciones propuestas y, en consecuencia, les es difícil representar el problema e identificar las relaciones entre variables (Delgado, Mayta & Alfaro, 2018; OECD, 2016). Por su lado, en los resultados de la prueba ECE, se evidenció que menos del 31 % de la muestra analizada (estudiantes de cuarto de primaria) logró resultados satisfactorios en dicha materia y que más del 29.6 % no había logrado los aprendizajes esperados para su grado (Unidad de la Medición de la Calidad [UMC], 2019).

En relación a las causas que repercuten en el desempeño académico de los alumnos en las pruebas estandarizadas, se ha encontrado que la falta de monitoreo y control, requeridos en el aprendizaje, son algunos de los factores que están detrás del bajo rendimiento, en lugar de la falta del conocimiento matemático (Grant, 2014; Tok, 2013). Así, muchos estudiantes conocen los

teoremas y las fórmulas, pero no saben cómo ni cuándo usarlas (Salavastu & Vlasie, 2011) o bien saben cómo abordar ciertas situaciones, pero fallan en tareas similares cuyas características han sido ligeramente modificadas (Sternberg, 2016).

Este último punto suele ser atribuido a una serie de enfoques tradicionales en la enseñanza (Feza-Piyose, 2012; Webb & Austin, 2009) donde los estudiantes no solo no comprenden el proceso de resolución, sino que desconocen las habilidades y estrategias relevantes para abordar un problema exitosamente (Adjei, 2018; Lai, Zhu, Chen & Li 2011; Van Merriënboer, 2013; Witterholt, Goedhart, Suhre, 2016). Por el contrario, el alumno se limita a resolver ejercicios repetitivos o a aplicar algoritmos memorizados (Valverde & NäslundHadley, 2010; Vula & Berdynaj, 2011) y, en consecuencia, “aprenden” solo para aplicar lo asimilado en situaciones creadas por el docente (Ortega, Pecharromás & Sosa 2011) lo que repercute en la retención y transferencia del conocimiento.

Asimismo, la enseñanza de esta asignatura continúa siendo descontextualizada en tanto no es vinculada con otras disciplinas o problemas cotidianos (Aravena, 2011; Kajander, Holm & Chernoff, 2018; Socas, 2011; Uzuariaga, Martínez & Gonzales, 2012; Yee & Bostic, 2014). Por lo tanto, los estudiantes no logran enlazar la importancia de su aprendizaje con el proceso de adaptación a la vida diaria en tanto los contenidos carecen de un significado real para ellos (Mato-Vasquez, Espineira & Lopez-Chao, 2017).

A partir de lo desarrollado, se puede observar como la enseñanza descontextualizada y pasiva de las matemáticas repercute no solo en el rendimiento académico de los estudiantes, sino también en su desempeño como ciudadanos globales (Cáceres, De la Peña, Pineda, Di Prisco & Solotar, 2014). Frente a esta situación, el Ministerio de Educación ha buscado revertir esta tendencia enmarcando su propuesta de área en el enfoque de resolución de problemas matemáticos en tanto este es entendido como el medio fundamental para establecer relaciones de funcionalidad matemática con la realidad cotidiana (DCN, 2016; OECD, 2016).

De esta forma, la resolución de problemas no es un tema aparte, sino que se ha convertido en el proceso central de toda actividad pedagógica dentro del área a través de la cual se van desarrollando las competencias matemáticas (MINEDU, 2015). Así, este enfoque propone que el propósito de la educación matemática es que los estudiantes realicen inferencias, establezcan y utilicen relaciones, interpreten la información y argumenten sus resultados; es decir, que desarrollen un pensamiento complejo que les sea de utilidad en su vida cotidiana.

En la revisión de la literatura científica, se pueden encontrar diversas definiciones sobre la resolución de problemas matemáticos (Polya, 1945, 1974; Schoenfeld, 1985, 1992; Delgado, 1999; Singer, Ellerton & Cai, 2013). Sin embargo, a pesar de sus discrepancias en términos

teóricos (Van Merriënboer, 2013), todas comparten la idea central de que resolver problemas es buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo que no es alcanzable de forma inmediata. Asimismo, autores clásicos sobre el método (Polya, 1974; Schoenfeld, 1985) proponen que es necesario que los estudiantes resuelvan problemas para descubrir conceptos y relaciones matemáticas en lugar de resolver ejercicios repetitivos o aplicar algoritmos memorizados (Ortega, Pecharromán & Sosa 2011).

Por lo tanto, considerando las tendencias actuales en la educación, aprender matemáticas no se puede limitar a la memorización, acumulación y replicación de fórmulas (Barrera & Cuevas, 2017). Por el contrario, se debe promover en los estudiantes una serie de recursos personales que les permitan adquirir nuevos conocimientos de manera autónoma (Jibaja, 2016), especialmente en lo que respecta a la resolución de problemas (Salavastru & Vlasie, 2011; Iriarte & Sierra, 2011). Por ello, una condición básica para la resolución eficaz de problemas es poner en marcha una serie de estrategias metacognitivas (Barrera & Cuevas, 2017; Guillen, 2014; Schudmack, 2014; Hickendorff, 2013; Capraro, Capraro & Rupley, 2012; Vula et al., 2017).

De acuerdo a la definición clásica propuesta por Flavell (1976, 1987, 1999) la metacognición hace referencia al proceso de pensar sobre los propios procesos y productos cognitivos. En otras palabras, “es pensar sobre la manera en cómo pensamos” (Pinzás, 2003, p. 43; Lai, 2011 (traducción propia)). En la misma línea, Brown (1978) ha definido la metacognición como el control deliberado y consciente de la propia actividad cognitiva, siendo considerada el “centro de control” del sistema cognitivo (Desoete, 2008; Flavell, 1987; 1999; Flavell & Wellman, 1977; Mengelkamo & Bannert, 2009; Ozsoy & Ataman, 2009).

Si bien distintos autores han clasificado los componentes de la metacognición de forma diferente (Baker, 2013; Brown, 1978; Flavell, 1985; Jacobs & Paris, 1987), la mayoría de los estudios se centran en dos dimensiones relacionadas: el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva (Brown, 1987; Ifenthaler, 2012; Larkin, 2009; Gombert, 1990; Ozsoy, 2010; Schneider & Artelt, 2010). La primera alude al conocimiento sobre los propios procesos cognitivos, mientras que la segunda involucra actividades de regulación como la planificación, evaluación y monitoreo para alcanzar un objetivo específico (Spada, Georgiou & Wells, 2010). De esta forma, el aprendiz competente emplea sus conocimientos metacognitivos para autorregular su aprendizaje (Carvallo, 2016).

El conocimiento metacognitivo, también denominado conciencia metacognitiva, incluye tres aspectos relacionados: conocimiento sobre la tarea, sobre la persona y sobre las estrategias (Flavell, 1985; Brown, 1978; Özsoy, 2011; Özsoy & Özsoy, 2013). El conocimiento sobre la tarea implica comprender la naturaleza de la información y requiere la revisión de tres aspectos: a)

conocimiento sobre el propósito de la tarea (objetivo), b) conocimiento sobre la demanda de la tarea (nivel de dificultad) y c) conciencia de la necesidad de un aprendizaje deliberado (uso de estrategias necesarias). Por otro lado, el conocimiento sobre la persona o declarativo hace referencia a las creencias sobre uno mismo y los demás como seres cognitivos (Carvallo, 2016), así como los factores que influyen en el aprendizaje (Flavell, 1985). Finalmente, el conocimiento sobre la estrategia incluye el saber sobre acciones efectivas para lograr una meta (Pinzás, 2003), así como el conocimiento condicional sobre cómo y cuándo usar una estrategia específica (Jiménez, Puente, Alvarado & Arrebillada, 2009).

La segunda dimensión, la regulación metacognitiva, es descrita como el uso estratégico y efectivo del conocimiento metacognitivo (Özsoy, 2011) para controlar y regular los procesos cognitivos antes, durante o después de una actividad (Veenman, Hesselink, Sleuwaegen, Liem, & Van Haaren, 2014). De igual manera, comprende tres componentes: planificación, monitoreo y evaluación (Brown, 1978; Flavell, 1985). La planificación implica seleccionar las estrategias adecuadas y recursos disponibles antes de iniciar una actividad cognitiva para determinar en qué dirección se dirigirá el aprendizaje (Desoete, 2001). Por ejemplo, la selección de una estrategia, decisiones sobre el tiempo y esfuerzo requerido y el establecimiento de una meta a alcanzar son actividades prototípicas de planificación. El monitoreo consiste en supervisar y autoevaluar periódicamente las habilidades, estrategias y acciones necesarias para controlar el proceso de aprendizaje (Biryukov, 2004). Por último, la evaluación implica valorar los resultados (Brown, 1987) tomando en cuenta si se cumplieron los objetivos y la eficacia de las estrategias usadas (Jacob & Paris, 1987; Jacobse & Harskamp, 2012). Así, estudiar el material nuevamente, aprender a un ritmo más lento o cambiar de estrategias de aprendizaje para una próxima vez son actividades de evaluación (Berger & Karabenick, 2016).

De esta forma, el uso de habilidades metacognitivas fomenta el análisis, reflexión y valoración sobre el propio proceso de aprender (Curotto, 2010; Mato-Vásquez, et al., 2016; Pérez & Ramírez, 2011). Por consiguiente, el estudiante es consciente de lo que sabe y cómo lo usa, así como sus fortalezas y debilidades en pro de perfeccionar o replantear los procesos que favorecen o dificultan su aprendizaje (Troncoso, 2013). Por lo tanto, el uso de estas habilidades deviene en un aprendizaje autorregulado más efectivo (Guerra & Forero, 2015) en tanto los estudiantes aprenden a estudiar de manera más eficiente y profunda (Cheema & Kitsantas, 2014; Kohler, 2013; McGuire, 2015, 2018) diferenciándose así de sus homólogos que pueden emplear más horas estudiando, pero cuyo enfoque está en memorizar procedimientos en lugar de construir y comprender relaciones entre estos (Heit, 2011; Madero & Gomez, 2013; Weinstein, Acee & Jung, 2011).

A partir de lo desarrollado, distintos estudios han encontrado que la metacognición es esencial para lograr un mayor aprendizaje y un mejor rendimiento académico en una serie de asignaturas (Caviola, Mammarella, Cornoldi, Lucangeli, 2009; Gaylo & Dales, 2017; Jayapraba, 2013; Özsoy & Ataman, 2009; Sahin & Kinder, 2013). Específicamente, existen investigaciones que señalan que los estudiantes que usan frecuentemente sus habilidades metacognitivas se desempeñan mejor en las lecciones de matemáticas que aquellos alumnos que reportan un menor uso de habilidades metacognitivas (Hidayat, Zulnaidini & Syed, 2018; Jaafar & Ayub, 2010; Özsoy, 2010; Özsoy & Altman, 2009; Özcan, 2014). Asimismo, estudios indican que tanto el conocimiento metacognitivo (Özsoy, 2011; Schneider & Artelt, 2010) como la regulación metacognitiva (Morosanova, Fomina, Kovas, & Bogdanova, 2016) son predictores de niveles más altos de rendimiento en resolución de problemas matemáticos (Callan, Marchant, Finch & German, 2016; Ginsburg, Labrecque, Carpenter, & Pagar, 2015; Sfard, 2012; Smith & Mancy, 2018; Stillman & Mevarech, 2010; Van der Stel, Veenman, Deelen, Haenen, 2010; Zhao, Valcke, Desoete, & Verhaeghe, 2011).

Por lo tanto, aunque los estudiantes encuentren dificultades en la resolución de problemas (Boonen, van Der Schoot, van Wesel, de Vries & Jolles, 2013), existen pruebas que sugieren que el uso efectivo de la metacognición puede ser un factor asociado a resultados exitosos (Stillman & Mevarech, 2010). Barrera y Cueva (2017) encontraron que aquellos estudiantes que alcanzaron un mayor número de respuestas correctas resolviendo problemas matemáticos eran aquellos que mostraban un óptimo uso de sus recursos metacognitivos. Del mismo modo, Pennequin, Sorel, Nanty y Fontaine (2010), en una muestra con estudiantes de primaria, encontraron que aquellos que poseían mayor conocimiento metacognitivo y estrategias metacognitivas, lograban puntajes significativamente más altos que sus homólogos. Asimismo, frente a tareas más difíciles, los estudiantes con una mayor habilidad metacognitiva aumentaban el uso de estrategias como el análisis de tareas, la representación de problemas, la predicción, la planificación, el monitoreo, la verificación, la reflexión y la evaluación del éxito (Pennequin et al., 2010).

Adicionalmente a los procesos y variables descritas, algunos investigadores reconocen que el éxito en el aprendizaje depende no sólo de factores cognitivos y metacognitivos, sino también de factores motivacionales (Jimenez et al., 2009; Sekerak, 2010; Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2014; Zimmerman & Campillo, 2003). La motivación es entendida como un fenómeno que centra su atención en aquellos procesos que brindan energía y dirección al comportamiento humano para alcanzar un objetivo o meta (Pintrich & Schunk, 2006; Reeve, 2009a; Ryan & Deci, 2000). Por lo tanto, el ser humano es un agente que se orienta hacia su desarrollo próximo, eligiendo sus metas y el camino a seguir para alcanzarlas (Reeve, 2002) lo que implica una interacción constante con un entorno social en constante cambio (Ryan & Deci, 2000).

La Teoría de la Autodeterminación [TAD] (*Self-determination Theory SDT* por sus siglas en inglés; Deci & Ryan, 1985) es una macro teoría que estudia la motivación, el desarrollo y el bienestar en las personas (Deci & Ryan, 2008; Vansteenkiste, Niemiec, & Soenens, 2010; Ryan & Deci, 2017). De acuerdo a esta teoría motivacional, toda persona exhibe tendencias naturales hacia el crecimiento en tanto es un sujeto activo que, de manera natural e innata, tiende hacia el desarrollo de un sentido unificado de sí mismo (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2017). No obstante, a pesar de esta tendencia hacia el bienestar (Ryan & Deci, 2000a), existen factores socio culturales del entorno donde se desarrolla la persona que juegan un rol importante en su funcionamiento, en tanto podrían favorecer su crecimiento (Vansteenkiste & Ryan, 2013), o, por el contrario, permitir la existencia de seres pasivos y alienados al frustrar la orientación al desarrollo (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2002). Ante ello, la TAD se enfoca en comprender no solo los procesos intrapersonales de las personas, sino también el rol que juegan las condiciones sociales en relación al comportamiento y potencial humano (Ryan & Deci, 2000b).

Una mini-teoría que forma parte de la TAD es la Teoría de las Necesidades Psicológicas Básicas (BPNT por sus siglas en inglés: *Basic Psychological Needs Theory*; Deci & Ryan, 1985, 2000). Estas necesidades se definen como inherentes al ser humano, en tanto son condiciones indispensables e innatas que deben ser satisfechas para que la persona mantenga un funcionamiento y bienestar físico, social y psicológico óptimo (Chen et al., 2015; Deci & Ryan 2000, 2011; Deci & Vansteenkiste, 2004; Ryan & Deci 2002, 2017; Vansteenkiste et al., 2010). Así, son estas necesidades las que explican la conducta (Deci & Ryan, 2011; Vansteenkiste et al., 2010) en tanto la energía necesaria para el comportamiento surge de cada una de ellas (Deci & Ryan, 2008, 2011).

La necesidad de autonomía implica autorregular las propias experiencias y conductas evitando el control externo o heterónomo (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2017). De esta forma, una conducta autónoma (o autodeterminada) se evidencia cuando los intereses, preferencias y anhelos de la persona guían la toma de decisiones y el involucramiento en determinadas actividades (Reeve, 2009a, 2010). Por lo tanto, hace referencia al deseo de experimentar voluntad propia y reconocerse a uno mismo como iniciador de su conducta (Vansteenkiste et al., 2010; Soenens & Vansteenkiste, 2005).

La necesidad de competencia hace referencia al deseo del individuo de involucrarse en actividades retadoras que desafíen sus capacidades para demostrar eficacia al relacionarse con el ambiente (Deci & Ryan, 2000; Niemiec, Ryan & Deci, 2010; Reeve, 2009a). En ese sentido, el nivel de complejidad presentado por una tarea debe estar acorde al nivel de habilidad de la persona (Reeve, 2010) en tanto se sentirá satisfecha cuando progrese en ellas (Reeve, 2009a).

Por último, la necesidad de relación supone el deseo de establecer vínculos interpersonales significativos genuinos de cariño y cuidado con otras personas (Niemic, et al., 2010; Reeve, 2009a, 2010; Vansteenkiste et al., 2010; Weinstein & DeHaan, 2014). Así, hace referencia al anhelo de conectarse con otros con el fin de experimentar intimidad, seguridad y un sentido de pertenencia a un grupo (Deci & Ryan, 2000).

Estas tres necesidades psicológicas básicas son complementarias entre sí; es decir, el crecimiento y bienestar psicológico requiere de la satisfacción de las tres (Deci & Ryan, 2000) en tanto funcionan como nutrientes fundamentales que energizan el proceso de integración de la persona. Asimismo, la satisfacción de estas necesidades conlleva al surgimiento de la motivación intrínseca¹ (Deci & Ryan, 2000) en tanto proviene de experiencias donde la persona se sienta autónoma, competente y vinculada con otros (Reeve, 2010). Así, las actividades que despiertan una motivación intrínseca son aquellas que tienen un fin en sí mismas y son inherentemente interesantes y disfrutables (Deci & Ryan, 2000). No obstante, no todas las acciones son realizadas por el simple disfrute de la acción, sino que se producen a partir de factores externos. En contraste, la motivación extrínseca hace referencia a la conducta que es realizada por razones instrumentales (Reeve, 2010) ajenas a la conducta en sí misma (Deci & Vansteenkiste, 2004). Sin embargo, este tipo de motivación puede variar de acuerdo al grado de autonomía de la persona y de la regulación que se otorga a una determinada conducta (Ryan & Deci, 2002) estando más o menos internalizada (Ryan & Deci, 2017). Así, se propone un continuo donde se presentan diversos tipos de motivación (Ryan & Deci, 2000). Dicho continuo se representa en la figura 1.

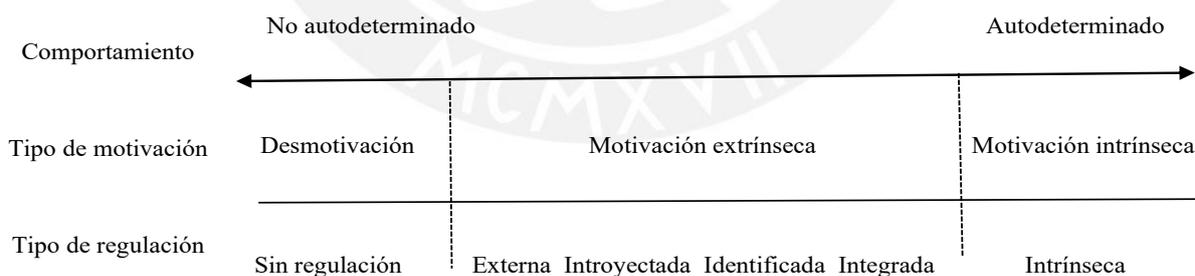


Figura 1. Continuo de la autodeterminación de acuerdo a los tipos de motivación y los tipos de regulación (Ryan y Deci, 2000).

De acuerdo a la motivación extrínseca se pueden observar cuatro tipos de regulación. La regulación externa² se caracteriza porque la conducta es controlada por factores externos como

¹ Una persona intrínsecamente motivada estudiará matemática porque le parece interesante la asignatura.

² Una persona regulada externamente estudiará matemática porque así puede obtener una alta calificación y ser premiado por sus padres.

obtener alguna recompensa o evitar un castigo (Deci & Ryan, 2000). De esta manera, el valor que tiene la conducta en sí misma es poca o nula (Reeve, 2012). Por su parte, la motivación introyectada³ implica un nivel mínimo de regulación, en tanto la acción es realizada con el fin de evitar culpa, ansiedad o; por el contrario, para fomentar sentimientos como el orgullo (Ryan & Deci, 2002). La regulación identificada⁴ supone el reconocimiento y aceptación del valor de la conducta para sí mismo (Deci & Ryan, 2000). Finalmente, la regulación integrada⁵ supone que el valor de la conducta es congruente con los valores y necesidades del sí mismo (Ryan & Deci, 2000).

A partir de esta delimitación, se puede identificar que existe cierto grado de autonomía en las distintas motivaciones extrínsecas presentadas (Michou, Vansteenkiste, Mouratidis, & Lens, 2014). Así, una persona puede estar extrínsecamente motivada, pero de manera autónoma (Ryan & Deci, 2002). Debido a esto, la TAD distingue entre dos tipos de motivación en función al grado de autodeterminación: la motivación autónoma y la motivación controlada (Deci & Ryan, 2008). Por un lado, la motivación autónoma hace referencia a la regulación de la conducta de acuerdo a la voluntad de la persona (Vansteenkiste, et al., 2010). Esta se encuentra compuesta por la motivación intrínseca y la regulación identificada e integrada. Por otro lado, la motivación controlada consiste en acciones que uno realiza en función de contingencias externas con el fin de conseguir o evitar algo (Deci & Ryan, 2008; Vansteenkiste et al., 2010). Esta se encuentra compuesta por la regulación externa e introyectada.

En tanto la motivación es un proceso complejo en el que interactúan la persona y el ambiente, la presencia o ausencia de entornos que permiten la satisfacción de las necesidades psicológicas facilita no solo la presencia de una motivación autónoma (Vlachopoulos, Ascí, Cid, & González-Cutre, 2013), sino también la predicción de la salud mental, el crecimiento y bienestar de la persona (Deci & Ryan, 2008; Ryan & Deci, 2000a, 2017; Vansteenkiste & Ryan, 2013). Recientemente, se ha reconocido que, más allá de medir la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas [NPB] frente a la falta de la misma, las necesidades pueden verse apoyadas (supported) u obstaculizadas activamente (thwarted) (Haerens, Vansteenkiste, Aelterman, & Van den Berghe, 2016) producto del contexto y de las relaciones interpersonales (Ryan & Deci, 2017).

³ Una persona con regulación introyectada estudiará matemática para evitar sentirse culpable por no estudiar.

⁴ Una persona con una regulación motivacional identificada estudiará matemática porque sabe que es la base de su futura carrera como ingeniera.

⁵ Una persona con una regulación motivacional integrada estudiará matemática porque eso le permitirá enseñarla a otras personas lo que es consistente con sus intereses.

En el contexto educativo, los docentes son considerados uno de los principales agentes de socialización y una parte central de la enseñanza efectiva (Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991; Van der Kaap-Deeder, Vansteenkiste, Soenens, & Mabbe, 2016; Weinstein & DeHaan, 2014). Por lo tanto, su influencia en la motivación de los estudiantes resulta importante (De Meyer et al., 2014), pues al interactuar con estos evidencian estilos motivacionales de apoyo a la autonomía o de control (Reeve, 2009b) los cuales repercuten en la calidad motivacional del alumno y en la satisfacción de las NPB (De Meyer et al., 2014) promoviendo o suprimiendo su curiosidad natural por aprender (Niemi & Ryan, 2009; Reeve, 2009b). Es a partir de estas relaciones que la TAD distingue entre dos patrones de la motivación denominados “Bright side” (Lado claro) versus “Dark side” (Lado oscuro) de la motivación (Jang, Joo Kim & Reeve, 2016; Vansteenkiste & Ryan, 2013).

Así, el lado claro [bright side] de la motivación señala que los ambientes que apoyan la satisfacción de las NPB fomentan el crecimiento y la presencia de experiencias positivas (Ryan & Deci, 2000b, 2017). En el ámbito educativo, el lado claro de la motivación se caracteriza por el estilo motivacional del docente que brinda apoyo a la autonomía lo que fomenta aprendizajes y motivación de calidad (Ryan & Deci, 2017) ya que les da a los alumnos la sensación de control sobre la tarea y la propia actividad de aprendizaje (Niemi & Ryan, 2009; Reeve, 2009a). Asimismo, también permite la satisfacción de las NPB de relación y competencia (Ryan & Deci, 2017; Vansteenkiste & Ryan, 2013) lo que promueve el funcionamiento positivo y el bienestar de la persona (Reeve, 2009b; Ryan & Deci, 2017).

Un docente cuyo estilo motivacional brinde apoyo a la autonomía nutre, también, la motivación intrínseca del alumno y su proceso de internalización (Reeve, 2002). Este estilo permite, entonces, promover la iniciación de comportamientos, ofrecer actividades coherentes con los intereses de los estudiantes, facilitar diversas alternativas para alcanzar los resultados esperados, tomar la perspectiva de los estudiantes, responder dudas, promover la toma de decisiones de los estudiantes de acuerdo a sus intereses, brindar explicaciones sobre la importancia o funcionalidad de los aprendizajes esperados, utilizar un lenguaje que invita a la participación, mostrar paciencia hacia distintos ritmos de aprendizaje y validar las emociones negativas de los estudiantes (Haerens, Aelterman, Vansteenkiste, Soenens, Van Petegem, 2015; Katz & Assor, 2007; Katz & Shahar, 2015; Reeve, 2006, 2009a; Reeve & Cheon, 2016; Su & Reeve, 2011).

A partir de ello, los estudiantes podrán identificar un interés verídico al involucrarse en las actividades académicas propuestas, solicitarán ayuda cuando lo requieran, se sentirán empoderados en el desarrollo de la tarea, tenderán a sentirse más capaces de alcanzar el logro esperado, y percibirán mayor comprensión por parte de su profesor; satisfaciendo así sus

necesidades psicológicas básicas (Haerens et al., 2015). Como consecuencia, los estudiantes desarrollarán mejores estrategias de aprendizaje y alcanzarán un mejor rendimiento (Patall, Cooper & Wynn, 2010; Reeve, 2012; Ryan & Deci, 2000b, 2017).

El estudio desarrollado por Fin, Baretta, Moreno-Murcia y Nodari (2017) con estudiantes en los grados finales de educación primaria en Brasil encontró que la percepción de estilo motivacional docente de apoyo a la autonomía predijo la satisfacción de las NPB. Asimismo, la percepción de autonomía también mostró una relación positiva con la frecuencia de actividad física (Fin et al., 2017). Del mismo modo, Cheon, Reeve y Moon (2012) en una intervención experimental con estudiantes coreanos, hallaron que los alumnos de docentes que tenían un estilo motivacional de apoyo a la autonomía presentaban mayor motivación autónoma, participación en el aula y logros académicos al inicio, mitad y final del semestre a diferencia de sus homólogos con profesores que no apoyaban su autonomía.

En contraposición, mientras que la insatisfacción de las necesidades no fomentaría el crecimiento ni produciría consecuencias negativas al desarrollo (Deci & Vansteenkiste, 2004; Haerens et al., 2016; Vansteenkiste & Ryan, 2013), la frustración de estas necesidades provocaría sentimientos de fracaso e inferioridad (Haerens et al., 2015) causando malestar e incluso, en extremo, una psicopatología (Bartholomew, Ntoumanis & Thøgersen-Ntoumani, 2011; Ryan & Deci, 2006; Vansteenkiste & Ryan 2013). De esta forma, los contextos que fallan en proporcionar oportunidades para la realización de las NPB favorecen la aparición del lado oscuro [Dark Side] de la motivación (Ryan & Deci, 2000b).

En los procesos de enseñanza y aprendizaje este patrón se caracteriza por un estilo motivacional que ejerce control sobre la conducta, lo que fuerza a la persona a pensar, actuar y sentir de acuerdo a los intereses del docente (Reeve, 2009b; Vansteenkiste, Ryan & Deci, 2008) suprimiendo la voluntad interna de los estudiantes (Garn & Jolly, 2013; Moskovsky, Alrabai, Paolini & Ratcheva, 2013). Al exhibir control, el docente puede no considerar el punto de vista de los estudiantes para la definición de las actividades a realizar, mantener actividades que interfieren o son incoherentes con la satisfacción de las necesidades de los estudiantes, utilizar un lenguaje de control o impositivo para persuadir las acciones de sus alumnos, utilizar el castigo, amenazas o las recompensas para fomentar determinadas conductas, entre otros (Haerens et al., 2015; Niemec & Ryan, 2009; Reeve, 2002b, 2006, 2009).

Así, este lado oscuro puede ser perjudicial para el estudiante en tanto alude a sentimientos, actitudes y comportamientos negativos debido a que disminuye o perjudica el esfuerzo que pueda desplegar este para aprender, dependiendo de presiones o recompensas externas para orientar su desempeño (Reeve, 2009b; Reeve, Jang, Hardre & Omura, 2002; Ryan & Deci, 2000b, 2017). La

investigación de De Meyer y colegas (2014), en una muestra con 56 maestros de educación física y 702 estudiantes de secundaria, encontraron que la percepción de control docente se relaciona positivamente con la motivación controlada y la desmotivación.

Considerando lo expuesto, es importante entender el vínculo entre la motivación y el uso de habilidades metacognitivas en tanto resultan complementarias. Así, ninguna de ellas puede promover un grado deseable de aprendizaje sin la presencia de la otra (Cotruú, Varga & Zeteú, 2014; Keklik & Erdem-Keklik, 2012). De esta forma, los estudiantes deben encontrarse motivados e interesados en las tareas o actividades académicas para activar y utilizar eficientemente estas habilidades que les permiten planear, organizar, regular y calibrar sus procesos cognitivos y esfuerzo en función a sus metas (Karlen, 2016; Lamas, 2008; Mikail, Hazleena, Harun & Normah, 2017). Asimismo, resultados empíricos han demostrado que la motivación predice un mayor uso de estrategias metacognitivas, así como un enfoque de aprendizaje más profundo lo cual repercute en un mejor rendimiento (Berger & Karabenick, 2011; Pintrich & DeGroot, 1990; Karlen, 2016).

En la misma línea, aquellos alumnos que se encuentren intrínsecamente motivados estarán más involucrados académicamente, persistirán más en las tareas y emplearán estrategias metacognitivas más productivas y significativas en comparación con sus homólogos no intrínsecamente motivados (DePasque & Tricomi, 2015; Efklides, 2011; Matos, Lens, Vansteenkiste, 2006; Meneghetti & De Beni, 2010; Pintrich & DeGroot, 1990; Ramirez, 2016). De esta forma, el supuesto de Artelt & Neuenhaus (2010) que el conocimiento sobre habilidades metacognitivas es una condición previa, mas no suficiente, para un aprendizaje exitoso respaldaría estos resultados, en tanto los estudiantes han de sentirse motivados para regular activamente sus procesos metacognitivos (Thornberry, 2008).

En este contexto resulta importante entender cómo el docente desde su práctica puede influenciar positivamente tanto en los aspectos motivacionales como en el uso de habilidades metacognitivas efectivas en el aula (Corpus, McClintic-Gilbert, & Hayenga, 2009; Jang, Kim, & Reeve, 2012; Lai & Ting, 2013; Loima & Vibulphol, 2014, 2016; Niemiec & Ryan, 2009; Papi & Abdollahzadeh, 2011; Urhahne, 2015). Así, un docente que fomenta la autonomía no solo permite satisfacer las NPB y promover los recursos motivacionales internos del alumno (Deci & Ryan, 1985, 2000b; Reeve, 2002), sino que también impulsa el compromiso de este por aprender de forma autónoma activando una serie de habilidades metacognitivas (Baeten et al., 2010; Kistner et al., 2010; Ulstad, Halvari, Sorebo & Deci, 2016; Vansteenkiste, Simons, Lens, Sheldon & Deci, 2004).

Sobre la base de lo planteado líneas arriba, son escasas las investigaciones han explorado la relación entre el estilo motivacional del docente, la motivación y el uso de estrategias

metacognitivas orientadas a las matemáticas (ej. Berger & Karabenick, 2011; Karlen, 2016; Vansteenkiste et al., 2004; Vansteenkiste et al., 2009), mucho menos durante la resolución de problemas matemáticos en primaria. Asimismo, los resultados en el desempeño de alumnos en contextos académicos generados por el lado claro o lado oscuro han sido poco estudiados, por lo que es importante conocer en qué medida un estilo motivacional por parte del docente satisface o perjudica la satisfacción de las NPB de sus estudiantes y qué consecuencias genera (DeMeyer et al., 2014; Haerens et al., 2015).

Por otro lado, a pesar de la posibilidad de un mayor éxito escolar, todavía son pocos los estudios que han evaluado el uso de estas habilidades en niños durante la primaria. Por lo tanto, en la presente investigación, se ha optado por trabajar con alumnos de quinto grado de primaria en tanto los datos revelan una mayor consciencia y un mayor uso de diversas habilidades metacognitivas (Cobb, 2017) en comparación a estudiantes de grados menores (Haberkorn, Lockl, Pohl, Ebert & Weinert., 2014; Larkin, 2009; Wong, 2012).

A partir de lo expuesto, la presente investigación tiene como objetivo estudiar la relación entre el estilo motivacional docente (percibido por los estudiantes), las necesidades psicológicas básicas (satisfacción vs frustración), el uso de habilidades metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos y el rendimiento académico. Este estudio busca también analizar las propiedades psicométricas de los instrumentos empleados. En ese sentido, de acuerdo al lado claro de la motivación, se plantea como hipótesis que la percepción de los estudiantes de apoyo a la autonomía predice una satisfacción de sus NPB y un mayor uso de habilidades metacognitivas en matemática. Con estas variables como mediadoras, predice de forma positiva e indirecta el rendimiento académico. Por el contrario, de acuerdo al lado oscuro de la motivación, se plantea como hipótesis que la percepción de los estudiantes sobre el estilo motivacional de control predice una frustración de las NPB y un menor uso de habilidades metacognitivas. Con estas variables como mediadoras, predice de manera indirecta y negativa el rendimiento académico.

Finalmente, para recolectar información sobre las variables mencionadas, se diseñó una investigación cuantitativa donde se evaluó de manera grupal, presencial y en un momento específico en el tiempo a estudiantes de quinto de primaria de una red de instituciones educativas privadas.

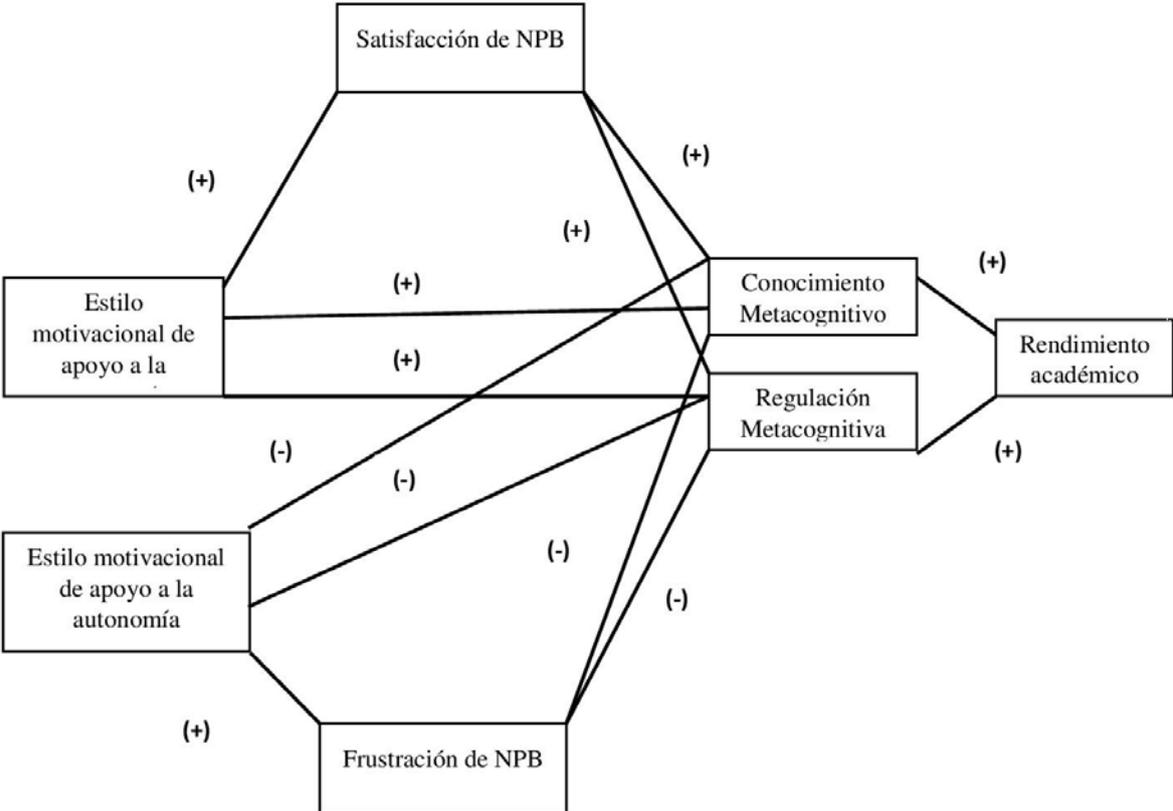


Figura 2. Modelo propuesto



Método

Participantes

Los participantes de la presente investigación fueron 739 estudiantes de quinto de primaria (48.71% mujeres, $N = 359$; 51.29% hombres, $N = 379$; M edad = 10.45, $DE = 0.51$) de una red de instituciones educativas privadas laicas de Educación Básica Regular de Lima Metropolitana. Los estudiantes fueron seleccionados de forma intencional por disponibilidad de acceso a la muestra (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

En relación a la muestra, el 1.89% ($N=14$) de los informantes reportó que no les gustaba para nada las matemáticas, el 12.04% ($N=89$) que les gustaba poco, el 41.14% ($N=304$) que les gustaba moderadamente y el 44.93% ($N=332$) que les gustaba mucho. En la misma línea, el 5.82% ($N=43$) señaló que, en la semana, nunca estudiaba matemáticas, el 8.25% ($N=61$) que estudiaba todos los días, el 16.91% ($N=125$) que estudiaba muchos días a la semana, el 17.46% ($N=129$) que estudiaba pocos días y el 51.6% ($N=381$) que estudiaba algunos días.

En relación a los aspectos éticos, los padres de familia de quinto grado de primaria recibieron un documento informativo (ver Apéndice B) en donde se expuso el propósito de la investigación de manera global, indicando que el objetivo era conocer la interacción en aula entre estudiante y docente. Se resaltó la voluntariedad, confidencialidad⁶ y el exclusivo uso académico de los hallazgos. A través del documento, en tanto los estudiantes son menores de edad, los padres de familia tuvieron la oportunidad de denegar la participación de sus hijos en el estudio.

Los alumnos que obtuvieron permiso para participar recibieron información de manera oral sobre el propósito general de la investigación, la colaboración voluntaria y la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencia alguna. Todos los estudiantes dieron su asentimiento oral y aceptaron ser parte del estudio. Asimismo, los docentes de matemática fueron informados por los coordinadores académicos de cada sede ($N=12$) sobre el objetivo de la investigación y sus implicancias.

Los participantes no recibieron ninguna retribución ni la devolución de resultados individuales. Asimismo, se indicó a los docentes del curso que no se brindaría información sobre las respuestas reportadas de manera individual. Los resultados fueron compartidos, de manera global, con las autoridades de cada colegio.

⁶ Se resaltó la confidencialidad de los datos y no el anonimato de estos dado que era necesario conocer el DNI de los estudiantes para emparejar los cuestionarios con sus notas bimestrales de Matemática.

Medición

Ficha de datos sociodemográficos. Se elaboró un cuestionario para recoger las principales características de los participantes. Esta información permite describir la muestra de estudiantes a través de sus características sociodemográficas como el sexo y la edad. Asimismo, se consideró pertinente recolectar información sobre la orientación hacia las matemáticas (el gusto hacia las matemáticas y la frecuencia de estudio de esta materia) con el fin de clarificar la relación entre las variables principales del modelo propuesto.

Percepción del estilo motivacional docente de apoyo a la autonomía. Para evaluar la variable de percepción del estudiante sobre el apoyo a la autonomía brindado por los docentes se empleó el Cuestionario Reducido de Clima de Aprendizaje (Short Version Learning Climate Questionnaire –LCQ de Williams & Deci, 1996). Este instrumento de autoreporte está compuesto por seis ítems donde se espera que el participante indique el grado con que su profesor promueve la autonomía. Estos ítems se califican a través de una escala Likert donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y 6 a “Totalmente de acuerdo”. Así, los puntajes más altos se refieren a un mayor apoyo a la autonomía brindado por el docente al responder a ítems como: “Siento que mi profesor(a) me entiende”.

La escala original de 15 ítems (Williams y Deci, 1996) reportó evidencias de validez de estructura interna mediante un análisis factorial utilizando el método de análisis de componentes principales (ACP), el cual arrojó un único componente que explicó el 63% de la varianza y obtuvo ítems con cargas factoriales mayores a .66. En relación a la confiabilidad del cuestionario por consistencia interna, se encontró un alfa de Cronbach de .96. Esta versión anteriormente descrita fue adaptada al contexto peruano en una muestra de 369 estudiantes universitarios por Matos (2009). Para ello, pasó por un proceso de traducción y adaptación con jueces bilingües. En segundo lugar, la validez de constructo fue determinada a través de un análisis factorial exploratorio con método de análisis de componentes principales usando una rotación ortogonal (Varimax) donde los resultados señalaron que se trataba de una sola escala. En cuanto al análisis factorial confirmatorio, se encontraron adecuados índices de ajuste ($S-B\chi^2 = 195.49$; $S-B\chi^2/df = 2.17$; $RMSEA = .058$; $CFI = .99$). Finalmente, el análisis por el método de consistencia interna fue empleado para evaluar la confiabilidad del instrumento encontrando un alfa de Cronbach de .93 (Matos, 2009).

En la presente investigación se empleó la versión adaptada a estudiantes de primaria realizada por Dammert (2017) en una muestra de 235 estudiantes de cuarto y quinto de primaria de una institución privada. En relación a las propiedades psicométricas, Dammert (2017) encontró evidencias de validez a través de un análisis factorial exploratorio con extracción de

componentes principales y rotación Promax. Además, la consistencia interna fue descrita por un Alfa de Cronbach de .79 y las correlaciones ítem-total corregidas estuvieron en el rango de .44 y .61.

La adaptación de Dammert (2017) para primaria se encuentra basada en la versión castellana de cuestionario que fue adaptada por Matos, Reeve, Herrera y Claux (2018).

Percepción del estilo motivacional de control docente. Con el fin de evaluar la percepción estudiantil de control docente se empleó el Cuestionario de Control (Teacher control Questionnaire – TCQ; Jang et al., 2009). Este instrumento de autoreporte está compuesto por 4 ítems donde se espera que el estudiante indique el grado con que su profesor mantiene un estilo motivacional de control. Estos ítems se califican a través de una escala Likert donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y 6 a “Totalmente de acuerdo”. Así, los puntajes más altos se refieren a un mayor contexto de control brindado por el docente al responder a ítems como: “Mi profesor(a) me presiona mucho”.

En relación a la validez de constructo del cuestionario original, se realizó un análisis factorial confirmatorio donde se encontraron altos índices de ajuste ($\chi^2=113$; CFI = .95; RMSEA = .068; SRMR = .055). Su consistencia interna fue descrita por un coeficiente alfa de Cronbach de .79, en una población de 256 estudiantes de educación básica de Corea del Sur (Jang et al., 2009). Asimismo, la versión original de la escala adaptada al contexto peruano por Matos y colegas (2017) en población universitaria obtuvo un Alfa de Cronbach de de .74 y .79 al inicio y fin del semestre académico, lo cual permite precisar una apropiada consistencia interna de la prueba.

En la presente investigación se empleó la versión castellana adaptada a estudiantes de primaria realizada por Dammert (2017). En relación a las propiedades psicométricas, Dammert (2017) encontró evidencias de validez a través de un análisis factorial exploratorio con extracción de componentes principales y rotación Promax. Además, la consistencia interna fue descrita por un Alfa de Cronbach de .71 y las correlaciones ítem-total corregidas estuvieron en el rango de .33 y .69.

Esta adaptación se encuentra basada en la versión castellana de cuestionario que fue adaptada por Matos y colegas (2017).

Satisfacción y frustración de las necesidades psicológicas básicas. El Cuestionario de Satisfacción y Frustración de Necesidades Psicológicas Básicas (Basic Psychological Need Satisfaction and Frustration Scale; Chen et al., 2015) fue empleado para evaluar la satisfacción y frustración de las necesidades de autonomía, competencia y relación. Este instrumento de autoreporte se encuentra compuesto por 24 ítems donde cada necesidad psicológica básica es

evaluada a través de 8 ítems de los cuales 4 miden satisfacción y los otros 4 miden frustración. Estos ítems se califican a través de una escala Likert donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y 6 a “Totalmente de acuerdo”. Ejemplos de ítems son “Siento que yo le importo a las personas que a mí me importan”.

En la presente investigación se empleó la versión adaptada por Chen y colaboradores (2015) al contexto peruano con 244 estudiantes universitarios. Mediante un análisis factorial confirmatorio se evidenciaron altos índices de ajuste del modelo ($SBS-\chi^2(790) = 1319.18$; $RMSEA = .040$; $CFI = .93$ y $SRMR = .05$). Por otro lado, en relación a la consistencia interna, se encontró un Alfa de Cronbach con valores entre .64 y .89. Específicamente, se halló una consistencia interna de .74 y .77 para la satisfacción y frustración de la necesidad de autonomía, de .75 y .64 para la satisfacción y frustración de la necesidad de relación y, finalmente, de .78 y .68 para la satisfacción y frustración de la necesidad de competencia en estudiantes universitarios peruanos (Chen et al., 2015 citado en Dammert, 2017). De acuerdo a Kline (2014), estos valores son considerados entre aceptables y buenos.

En la presente investigación se empleó la versión castellana adaptada a estudiantes de primaria realizada por Dammert (2017). En relación a las propiedades psicométricas, Dammert (2017) encontró evidencias de validez a través de un análisis factorial exploratorio con extracción de componentes principales y rotación Promax. Además, la consistencia interna fue descrita por un Alfa de Cronbach de .76 y las correlaciones ítem-total corregidas estuvieron en el rango de .32 y .52.

Habilidades metacognitivas en matemática en alumnos jóvenes. El cuestionario Habilidades metacognitivas en matemática en alumnos jóvenes (Young pupils' metacognitive ability in mathematics, Panaoura & Philippou, 2003) se empleó para evaluar el uso de habilidades metacognitivas durante la resolución de problemas matemáticos. Este instrumento de autoreporte se encuentra compuesto por 25 ítems que se agrupan en dos dimensiones denominadas conocimiento metacognitivo y regulación metacognitiva. Los ítems se califican a través de una escala Likert donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y 6 a “Totalmente de acuerdo”. Ejemplos de ítems son: “Mi rendimiento depende de mi esfuerzo y mi voluntad” o “Defino objetivos específicos antes de intentar aprender algo”.

La validez de constructo del cuestionario original fue evaluada a partir de un análisis factorial confirmatorio el cual evidenció adecuados índices de ajuste ($\chi^2=119.128$; $GFI=0.94$, $AGFI=0.907$, $CFI = .93$; $RMSEA = .047$; $SRMR = .055$). Su consistencia interna estuvo descrita por un coeficiente Alfa de Cronbach de .83, en una población de 246 escolares entre 8 y 11 años (Panoura & Philippou, 2003).

Para la presente investigación, se adaptó y validó una versión acorde al uso del castellano peruano. Inicialmente, todos los ítems de la prueba fueron traducidos al español por la investigadora y un par de juezas expertas en educación primaria (N=2); en este caso, una psicóloga y una docente nativas del inglés. Una vez obtenida la redacción final, una jueza externa (docente nativa de EE.UU.) realizó una traducción inversa para conocer cómo se expresarían los ítems traducidos del español al inglés. Esta traducción inversa dio como resultado una comprensible lectura de los ítems en el idioma inglés, muy cercana al contenido de la versión original.

Posteriormente, como parte del proceso, un grupo de docentes expertos en comunicación primaria (N=6) realizó una adaptación etaria de aquellos ítems que consideraron necesarios. Finalmente, se realizó un piloto con 10 participantes con la versión final traducida. A partir de este piloto, se realizaron ligeros cambios al instrumento.

Rendimiento en matemáticas. Con el fin de evaluar el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas, se solicitó la calificación final del segundo bimestre (específicamente del estándar de resolución de problemas) a las instituciones educativas. Los alumnos son calificados con una escala de letras: AD, A, B y C lo que reemplaza al sistema vigesimal de calificación (0-20). Sin embargo, para fines de la investigación, se le asignó un puntaje a cada letra (AD= 4; A=3; B=2 y C=1). Además, se estandarizó las notas a un puntaje Z (Kline, 1999; Wolters, 2004).

Procedimiento

Inicialmente, se solicitó el permiso necesario a la institución educativa donde se realizó la investigación. Para ello, se envió una carta de presentación (Apéndice A) detallando los datos de la investigadora, el tema de tesis, el objetivo de este estudio, así como los beneficios que le podía brindar a la institución. Una vez aprobada la solicitud, se realizó un piloto del instrumento adaptado sobre habilidades metacognitivas en matemática. Este fue administrado a un grupo de 10 niños entre nueve y once años, con el fin de verificar si los estudiantes comprendían los ítems y para recibir recomendaciones en torno al contenido del mismo. Como resultado de esta fase, se realizaron ligeros cambios al instrumento (ej. cambiar la palabra “métodos” por “estrategias”).

Más adelante, se convocaron reuniones presenciales con dos de los directores regionales de la red para compartir información sobre el propósito del estudio con el fin de contar con su participación. Posteriormente, al recibir la autorización correspondiente, la misma información fue compartida a los equipos directivos de cada una de las 12 sedes (director y coordinador

académico) a través de un correo electrónico y un documento adjunto con indicaciones sobre la aplicación. Así, una vez dado el consentimiento, se delimitaron fechas, horarios y ambientes para la administración.

Después, se hizo entrega de un documento informativo a los padres de familia (ver Apéndice B), en donde estos podían denegar la participación de sus hijos en la investigación. Los coordinadores académicos de cada sede lo presentaron en la plataforma virtual para padres de la institución y también a través de un correo electrónico.

Las aplicaciones se llevaron a cabo de manera presencial durante una semana, dado que cada sede tenía un horario distinto de matemática. Así, durante la hora de la asignatura, los estudiantes completaron los cuestionarios por computadora. Cabe resaltar que, durante la aplicación de los cuestionarios, el docente que dicta regularmente la materia estuvo presente para que se encargara exclusivamente del orden, mas no de ayudar a un estudiante en el llenado de alguno de los instrumentos.

Los niños autorizados para formar parte del estudio, a través de la plataforma *Surveyguizmo*, recibieron instrucciones sobre cómo completar los cuestionarios. Así, los participantes procedieron al llenado de la ficha de datos y, posteriormente, a las escalas sobre la percepción del estilo motivacional docente, el cuestionario sobre necesidades psicológicas básicas y el cuestionario sobre estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Estos fueron completados de manera personal y en un tiempo aproximado de 20 minutos.

Al finalizar el bimestre, se solicitó al profesor las notas de los alumnos.

Análisis de datos

La información recogida a través de los instrumentos se ingresó a una base de datos en el programa R studio versión 1.6 (Touch for the Toes) para su posterior análisis de acuerdo con los objetivos de la investigación. Específicamente, se utilizaron los programas *data.table*, *dplyr*, *lavaan*, *psych* y *semplot*. En primer lugar, la validez de constructo fue analizada a través de análisis factoriales exploratorios mientras que la confiabilidad fue examinada a partir del método de consistencia interna. En segundo lugar, se verificó que no exista falta de normalidad de las variables a través de los coeficientes de asimetría ($<|3|$) y curtosis ($<|10|$) (Kline, 2010).

En tercer lugar, se realizó el análisis descriptivo considerando las medidas de tendencia central. Asimismo, dado que las variables se distribuyeron de forma paramétrica, se realizaron análisis de correlaciones bivariadas con el coeficiente de Pearson. Finalmente, se empleó el

análisis de senderos [*path analysis*⁷] para explorar la relación entre los factores contextuales, las experiencias internas y los resultados de rendimiento de los estudiantes.



⁷ Primero, se realizaron regresiones para “limpiar” el modelo.

Resultados

En la presente investigación se estudió la relación entre la percepción del estilo motivacional del docente, las necesidades psicológicas básicas, el uso de habilidades metacognitivas en la resolución de problemas y el rendimiento académico. A continuación, se presentarán las propiedades psicométricas de los instrumentos empleados para la medición de las variables previamente mencionadas.

Análisis preliminares: Propiedades psicométricas de los instrumentos

Con el fin de analizar las evidencias de validez de constructo de los instrumentos, se realizaron análisis factoriales exploratorios para cada uno de estos. De acuerdo a Field (2009), en este tipo de análisis es necesario corroborar: (1) que la medida de adecuación de la muestra Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) sea mayor a .50 y que el test de esfericidad de Barlett sea significativo ($p < .05$); (2) revisar el gráfico de sedimentación de Catell para identificar el número de factores a considerar; (3) que todos los factores en conjunto deben explicar el 50% de la varianza y, (4) que las cargas factoriales de los ítems sean iguales o mayores a .30 para ser consideradas aceptables.

A partir de ello, se analizó la validez del Cuestionario de Estilo Motivacional Docente (compuesto por la Escala de Autonomía y Escala de Control) utilizando un análisis factorial exploratorio con el método de extracción de componentes principales y rotación Varimax. Se encontró que la medida KMO de adecuación del muestreo fue de .84 lo que implica que los patrones de correlaciones son adecuados y, en consecuencia, se esperaba que el análisis factorial señale factores confiables (Field, 2009). Asimismo, la prueba de esfericidad de Barlett fue significativa ($\chi^2 = 1480.366$, $gl = 45$, $p < .001$) lo que da evidencias de que los ítems se encuentran relacionados entre sí. Por lo tanto, es posible continuar con los análisis y la interpretación de los resultados.

En la misma línea, el gráfico de sedimentación de Catell mostró la existencia de 2 factores. Además, se encontraron dos componentes con autovalores mayores a 1 donde el componente 1 (percepción de apoyo a la autonomía) explicó el 35% de la varianza y el componente 2 (percepción de control) explicó el 16% de la misma. Por último, las cargas factoriales de los ítems resultaron adecuadas al alcanzar valores entre .49 y .77 (Tabachnick & Fidell, 2007).

Con respecto al Cuestionario de Satisfacción y Frustración de las Necesidades Psicológicas Básicas, se analizó la validez a través de un análisis factorial exploratorio con método de extracción de componentes principales y rotación Varimax. Se halló un KMO de .91, el cual es un valor excelente y la prueba de esfericidad de Barlett fue significativa ($\chi^2 =$

5194.79, $gl = 276$, $p < .001$) (Field, 2009). El gráfico de sedimentación de Catell mostró la existencia de dos factores. De igual manera, se encontraron dos componentes con autovalores mayores a 1 que explican el 52%; el primer componente (Satisfacción de NPB) explica el 28% de la varianza y el segundo componente (Frustración de NPB) explica el 24%. Igualmente, la matriz de configuraciones presenta cargas factoriales buenas mayores a .44 (Tabachnick & Fidell, 2007).

Finalmente, para el Cuestionario de Habilidades Metacognitivas en Matemática en Alumnos Jóvenes, se analizó la validez a través de un análisis factorial exploratorio con método de extracción de máxima verosimilitud y rotación Promax. Se encontró un KMO de .95, el cual es un valor excelente y la prueba de esfericidad de Bartlett fue significativo ($\chi^2 = 5589.012$, $gl = 253$, $p < .001$) (Field, 2009). El gráfico de sedimentación de Cattell mostró la existencia de dos factores. Asimismo, los resultados demostraron la existencia de dos factores con autovalores mayores a 1, los cuales explican el 45% de la varianza. El primer factor (Conocimiento metacognitivo) explica el 35% de la varianza y el segundo factor (Regulación metacognitiva) el 10%. Las cargas factoriales alcanzadas oscilaban entre .33 y .71 los cuales son valores adecuados (Field, 2009). Si bien ambos factores juntos no explicaron el 50% de la varianza, se revisaron otros criterios como las cargas factoriales de cada área que mostraron la adecuación del modelo de dos factores.

Con el fin de evaluar la confiabilidad, se empleó el método de consistencia interna donde se espera que el coeficiente de alfa de Cronbach sea mayor o igual a .70 (Aiken, 2002) y que las correlaciones elemento-total corregidas sean mayores o iguales a .30 (Field, 2009). Las escalas utilizadas presentan coeficientes de alfa de Cronbach entre .70 y .88 lo que demuestra una adecuada consistencia interna (ver Tabla 1). Asimismo, las correlaciones ítem-total corregidas son excelentes al ser todas mayores a .30.

Tabla 1

Coefficientes de confiabilidad alfa de Cronbach y correlaciones elemento-total corregidas de escalas del estilo motivacional docente, necesidades psicológicas básicas y uso de habilidades metacognitivas

Variables	Alfa de Cronbach	Correlación elemento-total corregida
Estilo motivacional docente		
Apoyo a la autonomía	.80	Entre .45-.63
Control docente	.70	Entre .33-.40
Necesidades psicológicas básicas [NPB]		
Satisfacción NPB	.84	Entre .34-.56
Frustración NPB	.85	Entre .40-.61
Habilidades Metacognitivas		
Conocimiento MC	.76	Entre .32-.57
Regulación MC	.88	Entre .41-.64

Análisis descriptivos

Con el fin de conocer las relaciones entre las diferentes variables, se realizaron análisis de correlaciones bivariadas entre los componentes de una misma escala (intra-escala) y entre las distintas escalas empleadas (inter-escalas) usando el coeficiente de Pearson. Se evaluó la magnitud de los coeficientes de correlación utilizando el criterio de Cohen (1992) de tres niveles: leve ($r = .10 - .23$), moderado ($r = .24 - .36$), fuerte ($r = .37$ a más). En la table 3 se presenta la media, la desviación estándar y las correlaciones entre las variables estudiadas.

Respecto a las correlaciones intra-escala de las variables se encontró una asociación significativa y negativa, con un tamaño del efecto mediano, entre las variables de percepción de la autonomía y control docente. Por otro lado, en cuanto a las correlaciones intra-escala de las variables satisfacción y frustración de necesidades psicológicas básicas, se encontró una relación significativa, negativa y fuerte. Además, la asociación entre el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva es significativa, positiva y fuerte.

En relación a los análisis inter-escalas, se encontró una relación significativa, positiva y fuerte entre la percepción del estilo motivacional docente de apoyo a la autonomía y la satisfacción de NPB lo que indica que, a mayor percepción de apoyo a la autonomía, mayor satisfacción de las NPB de los estudiantes y viceversa. En la misma línea, la percepción de apoyo a la autonomía muestra una correlación significativa, positiva y fuerte con el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva y viceversa. Por otro lado, la relación entre el estilo motivacional de apoyo a la autonomía y la frustración de NPB fue

significativa, negativa y moderada. Lo anterior indica que, a mayor percepción de apoyo a la autonomía, menor frustración de las NPB de los estudiantes y viceversa. Mientras tanto, la percepción de un estilo motivacional de control se asocia de forma significativa, positiva y fuerte con la frustración de NPB lo que indica que, a mayor percepción de control, mayor frustración de las NPB de los estudiantes y viceversa. Asimismo, la percepción de control muestra una correlación significativa, negativa y leve con el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva y viceversa.

En la misma línea, la satisfacción de las NPB se asocia positivamente con el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva con una magnitud fuerte. Esto indica que a mayor satisfacción de las NPB, mayor uso de conocimiento y regulación metacognitiva y viceversa. Mientras tanto, la frustración de NPB correlaciona de forma significativa, negativa y moderada con el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva lo que señala que a mayor frustración de las NPB menor uso de conocimiento y regulación metacognitiva y viceversa.

Finalmente, la variable de rendimiento académico correlacionó únicamente con la frustración de NPB de forma significativa, negativa y pequeña.

Tabla 2

Medias, desviaciones estándar y correlaciones entre las variables de estudio (N = 739)

Medida	<i>M</i>	<i>DE</i>	1	2	3	4	5	6	7
1. Percepción de apoyo a la autonomía	4.77	.93	-						
2. Percepción de control docente	2.24	.96	-.27**	-					
3. Satisfacción NPB	4.67	.87	.61**	-.18**	-				
4. Frustración NPB	2.65	.98	-.35**	.36**	-.45**	-			
5. Conocimiento Metacognitivo	4.68	.80	.45**	-.14**	.63**	-.24**	-		
6. Regulación Metacognitiva	4.56	.86	.50**	-.15**	.64**	-.30**	.78**	-	
7. Rendimiento académico	2.73	.84	.07	-.06	.02	-.11**	.02	.01	-

Nota. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Análisis principal

Para investigar si la relación entre la percepción del estilo motivacional docente y el uso de habilidades metacognitivas se encuentra mediada por la satisfacción y frustración de las

necesidades psicológicas básicas se empleó el análisis de senderos [path analysis]⁸. El análisis de senderos permite identificar la influencia directa o indirecta que presentan un conjunto de variables predictoras para interpretar la variabilidad de las variables de salida (Aron & Aron, 2001). Por lo tanto, se busca corroborar tanto la influencia directa de un conjunto de variables independientes (predictoras) sobre una variable dependiente (salida), como también la mediación entre las mismas (Pérez, Medrano & Sánchez, 2013). Así, se puede decir que una variable ha mediado la relación entre otras dos variables cuando la relación básica entre estas se reduce al introducir la variable mediadora en la ecuación de regresión (Jose, 2013).

Específicamente, se exploró si la satisfacción de las NPB media la relación entre el estilo motivacional docente de apoyo a la autonomía y el uso de habilidades metacognitivas observado en los estudiantes de acuerdo con lo esperado para el patrón “Bright Side”. Paralelamente, se examinó si la frustración de las NPB media la relación entre el estilo motivacional de control docente y uso de habilidades metacognitivas de acuerdo con el patrón “Dark side”. Por lo tanto, el modelo desarrollado permite explicar la relación entre los factores contextuales (estilo motivacional docente), las experiencias internas (necesidades psicológicas básicas) y los resultados de los estudiantes⁹.

Para evaluar el ajuste del modelo se utilizaron los siguientes índices: índice de Chi-Cuadrado (χ^2), índice de ajuste comparativo (CFI por sus siglas en inglés), error cuadrático medio de aproximación (RMSEA por sus siglas en inglés), y la raíz media cuadrática residual estandarizada (SRMR por sus siglas en inglés). De acuerdo a Hu y Bentler (1999), un valor de corte cercano a .95 para el CFI, a .06 para el RMSEA, y a .09 para el SRMR reflejan una adecuada bondad de ajuste al modelo. Así, el índice del modelo obtenido fue adecuado, donde el $\chi^2= 14.65$, el índice de ajuste comparativo CFI=.99, la raíz cuadrada media de error de aproximación fue RMSEA= .064 y la raíz cuadrada media residual estandarizada fue SRMR=.029. De esta manera, las relaciones entre las variables se muestran en la figura 3.

⁸ Previamente, se realizó un análisis de regresión múltiple para evaluar el efecto de las variables predictoras en la variable de salida (rendimiento académico). Debido a la falta de relación entre el rendimiento académico y el resto de las variables – incluso desapareció la relación con la variable frustración de NPB – se optó por no contemplarla en el modelo estadístico.

⁹Se añadieron controles estadísticos según el sexo de los participantes, el gusto por las matemáticas y el tiempo de estudio que le dedicaban a la materia ya que estas variables correlacionaban significativamente con la percepción de control docente, el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva.

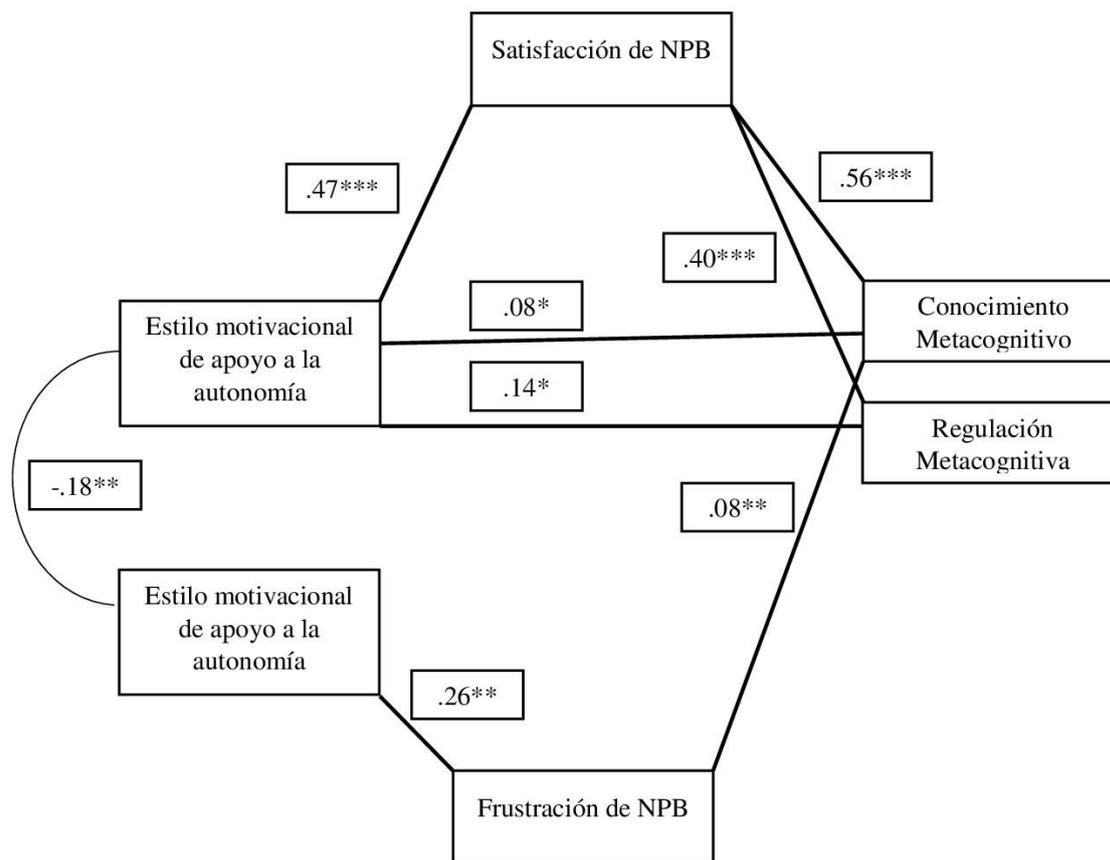


Figura 3. Modelo de relaciones entre variables de estudio.

Nota 1. $p < .05^*$, $p < .01^{**}$, $p < .001^{***}$

Nota 2. En la figura solo se muestran los efectos significativos.

Como se mencionó anteriormente, se detallaron los senderos del modelo a partir del lado claro [Bright Side] y el lado oscuro [Dark Side] desde la TAD. De esta forma, se especificaron senderos entre el estilo motivacional docente y el uso de habilidades metacognitivas, estando estos mediados por la satisfacción y frustración de NPB. Asimismo, se estimaron los efectos directos de ambos estilos motivacionales sobre el uso de habilidades metacognitivas.

Con respecto a los resultados obtenidos mediante el análisis de senderos (Figura 2), se ha observado una mediación parcial de algunas variables. Desde el “Bright Side”, se ha encontrado que el estilo motivacional de apoyo a la autonomía predice de manera directa y significativa la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas (SNPB). Asimismo, se encontró que la satisfacción de NPB predice de manera directa y significativa el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva. En la misma línea, existe un efecto indirecto entre el apoyo a la autonomía y el conocimiento metacognitivo con la satisfacción de NPB como

variable mediadora. Por último, existe también un efecto indirecto entre el apoyo a la autonomía y la regulación metacognitiva con la satisfacción de NPB como variable mediadora.

Por otro lado, se encontró que el estilo motivacional de control del docente predice de manera directa y significativa la frustración de las necesidades psicológicas básicas (FNPB). No obstante, no se hallaron relaciones significativas directas entre la percepción de control docente y el conocimiento metacognitivo ni la regulación metacognitiva. Con respecto a los efectos indirectos, se encontró un efecto indirecto total entre el estilo controlador del docente y el conocimiento metacognitivo con mediación de la frustración de NPB. Finalmente, tampoco se encontró una relación significativa indirecta entre el estilo controlador y la regulación metacognitiva con mediación de la frustración de NPB.

Los resultados del análisis de senderos concuerdan en su mayoría con lo hallado en las correlaciones entre las variables estudiadas. Así, en el lado claro [Bright Side] se ha encontrado que a mayor apoyo a la autonomía habrá una mayor satisfacción de NPB. Asimismo, los estudiantes utilizarán un mayor conocimiento metacognitivo o una mayor regulación metacognitiva cuando hay mayor satisfacción de NPB. Se ha encontrado resultados similares el lado oscuro [Dark Side], en tanto a mayor percepción de control, habrá mayor frustración de NPB. Sin embargo, no se encuentra que a mayor frustración de NPB exista un menor uso de conocimiento o regulación metacognitiva.

Análisis secundarios

Adicionalmente, se realizaron dos análisis de varianza con un factor (ANOVA) para examinar si existen diferencias en la percepción del estilo motivacional del docente, la satisfacción y frustración de NPB y el conocimiento y regulación metacognitiva de acuerdo al nivel de gusto por las matemáticas y el tiempo de estudio por semana dedicado a la materia¹⁰. Los hallazgos obtenidos demuestran que existen diferencias significativas intergrupales en relación a todas las variables para ambos factores, excepto en apoyo a la autonomía con respecto al tiempo de estudio¹¹.

Los estadísticos descriptivos de las variables con diferencias significativas intergrupales por el factor de gusto por las matemáticas y los resultados de las comparaciones post-hoc utilizando la prueba de Scheffe para las variables con varianzas homogéneas (control docente, frustración de NPB y regulación metacognitiva) y la prueba de Games-Howell para las variables con varianzas heterogéneas (apoyo a la autonomía, satisfacción de NPB y conocimiento

¹⁰ No se encontraron diferencias entre grupos por variables como sexo o edad.

¹¹ Las diferencias significativas intergrupales deben ser tomadas con cuidado, dada la diferencia en la cantidad de personas por grupo.

metacognitivo), se presentan en la Tabla 4 y 5 respectivamente (ver Apéndice E). De la misma forma, los estadísticos descriptivos de las variables con diferencias significativas intergrupales por el factor de tiempo de estudio dedicado a las matemáticas y los resultados de las comparaciones post-hoc utilizando la prueba de Scheffé para las variables con varianzas homogéneas (control docente, y conocimiento metacognitivo) y la prueba de Games-Howell para las variables con varianzas heterogéneas (apoyo a la autonomía, satisfacción y frustración de NPB y regulación metacognitiva), se presentan en la Tabla 6 y 7 respectivamente (ver Apéndice F).

En relación al gusto por las matemáticas, los resultados indican que aquellos estudiantes que consideran que les gustan mucho las matemáticas perciben un menor control docente, un mayor apoyo a la autonomía, una mayor satisfacción de NPB, una menor frustración de NPB, un mayor conocimiento metacognitivo y una mayor regulación metacognitiva que aquellos estudiantes que consideran que no les gustan para nada las matemáticas. De manera similar, los estudiantes que reportaban estudiar matemática todos los días perciben un menor control docente, una mayor satisfacción de NPB, una menor frustración de NPB, un mayor conocimiento metacognitivo y una mayor regulación metacognitiva que los estudiantes que reportaban que ningún día estudiaban matemática¹².

¹² Si bien existen más diferencias significativas entre los distintos grupos, solo se han reportado los extremos. Las otras diferencias de medias se encuentran en los apéndices D y F.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue, bajo el marco de la Teoría de Autodeterminación [TAD], estudiar la relación entre el estilo motivacional del docente percibido por el estudiante (apoyo a la autonomía y control), la satisfacción y frustración de necesidades psicológicas básicas [NPB], el uso de habilidades metacognitivas en la resolución de problemas y el rendimiento matemático en una muestra de 739 estudiantes de quinto de primaria de una red de colegios privados en Lima Metropolitana. La mayoría de los resultados obtenidos son consistentes con la propuesta teórica y evidencia empírica sobre la TAD (Deci & Ryan, 1985, 2000) y los patrones denominados “Bright Side” y “Dark Side” (Vansteenkiste & Ryan, 2013). Así, a nivel general, los resultados señalan que la relación entre el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva se encuentra mediada por la satisfacción de las NPB. En cambio, únicamente se observa una asociación indirecta entre el estilo controlador del docente y el conocimiento metacognitivo con mediación de la frustración de las NPB.

La TAD plantea que el entorno social y sus actores impactan en el desarrollo de la calidad de la motivación y en la conducta de las personas (Adams, Little & Ryan., 2017; Deci & Ryan, 2000; Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991). Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que el estilo motivacional percibido del docente de matemáticas contribuye a la motivación y al comportamiento de los estudiantes de primaria tal y como se observa en otras investigaciones con alumnos de distintos niveles educativos (Areepattamannil, Freeman, & Klinger, 2011; Murayama, Pekrun, Lichtenfeld, & vom Hofe, 2013). Así, el estilo motivacional docente de apoyo a la autonomía, al satisfacer las NPB de los estudiantes (Ryan & Deci, 2000), repercute en el fortalecimiento y desarrollo de una motivación de mejor calidad (motivación autónoma) (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2002), como también impacta de forma positiva en conductas que se relacionan a funcionamientos escolares positivos (ej. uso de habilidades metacognitivas) y mejores resultados académicos (Reeve, 2006, 2009b, 2016). En otras palabras, un mayor apoyo a la autonomía por parte del docente aumenta las probabilidades del uso de habilidades metacognitivas en tanto satisface las NPB de los estudiantes.

Del mismo modo, el estilo motivacional de control docente, al frustrar las NPB de los estudiantes (Vansteenkiste & Ryan, 2013), perjudica la presencia de una motivación de calidad al orientarla externamente (Deci et al., 2005; Haerens et al., 2015). Así, entre los distintos efectos de este estilo de enseñanza en el ámbito educativo, se encuentra un menor uso de autorregulación metacognitiva y un uso de estrategias de aprendizaje más superficiales en estudiantes, dado que no se promueve un aprendizaje autónomo (Soenens, et al., 2012). No obstante, existen también otras consecuencias poco adaptativas como el estrés, la

desmotivación, la falta de compromiso entre otros efectos (De Meyer et al., 2015; De Meyer et al., 2016; Hein, Koka & Hagger, 2015; Jang et al., 2016).

Según lo expuesto, los resultados encontrados concuerdan en la importancia que presenta el entorno social en el desarrollo humano, el crecimiento y el bienestar (Ryan & Deci, 2000b) así como en la satisfacción y frustración de las NPB (Ryan & Deci, 2017; Haerens et al., 2016; Vansteenkiste & Ryan, 2013). De esta forma, los resultados hallados exhiben una diferenciación entre la tendencia hacia el crecimiento [“Bright Side”] en comparación a los efectos del lado oscuro en la motivación [“Dark Side”] (Haerens et al., 2015, 2016; Jang et al., 2016).

De acuerdo a lo desarrollado, se puede evidenciar que el “Bright Side” de la motivación genera beneficios para el estudiante en su proceso aprendizaje. Así, los docentes de matemática (o aquellos que son percibidos) que estructuren sus lecciones considerando las perspectivas de sus estudiantes, proporcionen problemas matemáticos contextualizados vinculados a las actividades diarias de sus alumnos, les permitan trabajar en pares o grupos mientras brindan retroalimentación efectiva, promoverán una mayor motivación autónoma hacia el aprendizaje al satisfacer las NPB de los estudiantes (Niemeck & Ryan, 2009; Reeve, 2009). En consecuencia, los aprendices satisfarán su autonomía al estar en la facultad de tomar la decisión de regular y potenciar su propio aprendizaje a través del uso de una serie de habilidades como la planificación, el monitoreo y la evaluación (Klimenko & Alvares, 2009; Magno, 2010; Osoy, 2011; Pennequin et al., 2010; Vansteenkiste et al., 2004).

De esta manera, la relación entre el apoyo a la autonomía y el uso de habilidades metacognitivas es importante, dado que su uso no solo permite una comprensión más profunda y significativa del material (Baeten et al., 2010; Kohler, 2013), sino que también “revela una disposición por parte del estudiante por regular su proceso de aprendizaje de manera autónoma y un mayor compromiso e interés con la tarea” (Mixán, 2016). De esta forma, el uso de estrategias metacognitivas requiere de persistencia y esfuerzo al tratarse de un aprendizaje más profundo, por lo que es necesario que el estudiante se sienta motivado y dispuesto a aplicarlas (Baleghizadeh & Rahimi, 2011; Vansteenkiste, et al., 2004).

Específicamente, en el curso de matemática, el que los estudiantes perciban que tienen la posibilidad de elegir, expresar su opinión y que se los invite a reflexionar y a analizar activamente, puede hacer que el alumno tenga un mayor disfrute de la asignatura y/o encuentre la importancia de la materia (Spencer, 2017). Por lo tanto, es tarea del docente el fomentar un ambiente donde el estudiante pueda tomar decisiones y busque participar en beneficio de su propio aprendizaje (Reeve, 2006).

Por último, diversos estudios señalan que tanto el estilo motivacional de apoyo a la autonomía (Black & Deci, 2000; Vansteenkiste et al., 2005), como la satisfacción de NPB (Domenech & Gomez, 2011; Greguras & Diefendorff, 2009; Leroy, Gardner & Sels., 2015) y el uso de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos (Callan et al., 2016; Ginsburg et al., 2015; Sfard, 2012; Stillman & Mevarech, 2010) tienen un impacto en las notas y el rendimiento del estudiante.

No obstante, en este estudio, esa relación no fue encontrada. De manera similar, otras investigaciones transversales (*cross-sectional*) que han trabajado con variables motivacionales como predictoras y con rendimiento académico como variable de salida, también han reportado resultados inconsistentes (Taylor, Junget, Mageau, et al., 2014) falta de significatividad o correlaciones débiles entre las variables (Petersen, Louw, & Dumont, 2009; Rotgans & Schmidt, 2012; Soenens & Vansteenkiste, 2005; Walls & Little, 2005; Whittington 2015; Wolters, 2004).

En la misma línea, una posible explicación ante la falta de relación entre rendimiento y las otras variables en este estudio es ausencia de criterios estandarizados de calificación. Si bien existe una rúbrica de calificación común, los docentes reportan dificultades a la hora de clasificar a los estudiantes en los distintos niveles de logro de una competencia (Guerrero, 2018). Por ejemplo, algunos docentes mantienen prácticas pedagógicas tradicionales donde utilizan una escala vigesimal a la hora de calificar que luego es transformada al sistema de letras en base a sus propios criterios (Ávila, 2016). En consecuencia, las calificaciones podrían no seguir criterios estandarizados a nivel de red lo que podría repercutir en su fiabilidad (Cano, 2015).

Por otro lado, se puede evidenciar en el análisis de senderos los efectos no adaptativos que produce el “Dark side” en el proceso de aprendizaje (Ryan & Deci, 2000a). De esta forma, aquellos docentes de matemática que plantean sus clases únicamente tomando en cuenta sus propios intereses, ejercen control sobre la conducta de sus estudiantes utilizando recompensas o castigos y utilizan un lenguaje impositivo promoverán un menor compromiso con la tarea al frustrar las NPB de los alumnos (Amoura, Berjot, Gillet, Caruana, & Finez, 2015; Haerens, et al., 2015; Jang et al., 2016).

Más aún, estos docentes obstaculizan el desarrollo de la autonomía y la autorregulación al no otorgarles a los estudiantes suficiente confianza en sus propias habilidades (Rosario et al., 2012) por lo que los aprendices pueden conocer que existen diversas estrategias, mas no utilizarlas para potenciar su aprendizaje. De manera similar, Soenens y colegas (2012) encontraron que la percepción del estilo del control docente se encuentra asociada

negativamente con el uso de estrategias autorreguladas (estrategias cognitivas y metacognitivas) por parte de los estudiantes. De esta forma, al no encontrarse autónomamente motivados, es probable que los alumnos busquen solo aprobar la asignatura y no aprenderla (Aredo, 2012).

En relación a lo anterior, en este estudio se encontró que el estilo de control docente predice de forma positiva y significativa el conocimiento metacognitivo cuando se encuentra mediado por la frustración de NPB. Una posible explicación ante esta relación radica en que los docentes percibidos como controladores efectivamente enseñan sobre las distintas habilidades metacognitivas a sus estudiantes. Por lo tanto, estos sí tienen conocimiento sobre estas; sin embargo, no las utilizan de forma espontánea sino cuando son requeridas explícitamente por el docente. De esta manera, el aprendiz no utiliza sus conocimientos metacognitivos para una autorregulación eficaz del aprendizaje (Pozo, Scheuer, Pérez, Mateos, Martín & de la Cruz, 2006).

A partir de lo desarrollado en líneas anteriores, los docentes tienen un rol principal en construir contextos educacionales que satisfagan las NPB de sus estudiantes para promover el uso de habilidades y estrategias que faciliten el aprendizaje (Amoura et al., 2015; Katz, 2017). Dados los resultados obtenidos en la investigación, se resalta la importancia del docente no solo para fomentar la capacidad de toma de decisiones de sus estudiantes, sino también para promover una mayor confianza en el uso de sus propias habilidades al generar un ambiente donde el alumno se siente respaldado por su profesor (De Mayer et al., 2014; Spencer, 2017) y sus compañeros (Van den Broeck et al., 2010). Así, los hallazgos respaldan la importancia de proporcionar ambientes de apoyo a la autonomía (Vansteenkiste et al., 2010) en tantos estos facilitan el involucramiento del estudiante con su proceso de aprendizaje (Deci et al., 1991) de una manera más autónoma (Baeten et al., 2010).

En el contexto de educación primaria peruana, se han encontrado resultados similares bajo el marco de la Teoría de Autodeterminación. Coz (2019) encontró que en estudiantes de cuarto y quinto de primaria la percepción de apoyo a la autonomía docente predecía de manera positiva e indirecta el rendimiento en matemáticas, mediado por la motivación autónoma y la autoeficacia. De manera similar, Dammert (2018) halló que en estudiantes de cuarto y quinto de primaria la percepción de apoyo a la autonomía y el compromiso se encontraban mediadas por la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas. Contrariamente, la percepción de control docente revelaba un camino directo y negativo hacia el compromiso agente y conductual.

Frente a lo expuesto, el ejercicio del docente debería enfocarse, más allá del aspecto del contenido del área, en aquellas características del estudiante que promuevan su interés e involucramiento en el aprendizaje de las matemáticas (Coz, 2019; MINEDU, 2016a). Si consideramos lo justificado al inicio de este estudio, sobre la creciente exigencia por el aprendizaje de esta asignatura en la educación básica, podremos ver la importancia de esta investigación al explorar el rol del contexto escolar en la manifestación de la motivación del alumno en esta materia. Asimismo, dado que una de las metas de la escuela del siglo XXI es desarrollar la competencia de “aprender a aprender”, la cual implica autorregular el propio proceso de aprendizaje, tomar decisiones y reflexionar sobre sus propias estrategias (Marchesi & Martín, 2014), la metacognición también adquiere un rol protagónico.

Además, este estudio contribuye al desarrollo de la TAD ya que explora las consecuencias del ambiente en la motivación y conductas de estudiantes de primaria (De Naeghel et al., 2012; Van der Kaap-Deeder, et al., 2016) tomando en cuenta el “Bright side” y el “Dark side” siendo este último patrón todavía poco estudiado en niños (Aunola & Nurmi, 2004; Soenens et al., 2012).

A la luz de estos diversos hallazgos, es importante discutir cuales son las implicancias prácticas para los docentes. En primer lugar, las actividades de aprendizaje propuestas deben ser intrínsecamente motivadoras (Deci & Ryan, 2012). Este punto puede resultar obvio; sin embargo, con frecuencia se encuentran actividades pedagógicas tediosas que no alimentan la curiosidad de los estudiantes (ej. uso excesivo de aprendizaje memorístico) o que no son retadoras (ej. tareas de baja demanda cognitiva) (Garon-Carrier, et al., 2016; Deci & Ryan, 2000). A partir de ello, los maestros han de construir sesiones de clase y actividades que sean significativas para los aprendices (ej. que conecten con saberes previos) y lo suficientemente desafiantes (Niemec & Ryan, 2009; Reeve, 2009a).

En segundo lugar, los docentes deben proporcionar retroalimentación efectiva que fomente la sensación de competencia y el aprendizaje autónomo (Reeve, 2009a). De acuerdo a Hattie & Timperley (2007), el objetivo principal de la retroalimentación es disminuir la brecha entre el rendimiento actual de los estudiantes y el rendimiento esperado. Así, esta brecha puede verse reducida cuando el maestro brinda indicaciones que aclaren el objetivo de la sesión, brinde los criterios de éxito de una actividad, informe a los alumnos sobre su desempeño actual en términos concretos y los guíe hacia el logro de una meta.

En tercer lugar, es importante establecer relaciones positivas con los estudiantes y entre los mismos (Reeve, 2009a). Por ejemplo, puede ser útil programar sesiones breves de tutoría para reunirse individualmente con los ellos con el fin de discutir sobre sus necesidades e

intereses. En este contexto, los aprendices se sentirán conectados con sus maestros al sentir que estos se encuentran interesados en ellos como personas en lugar de sus calificaciones (Guay, Lessard & Dubois, 2016). En la misma línea, se sugiere crear una atmósfera de clase respetuosa que ayude a los estudiantes a participar en las actividades de clase y a realizar preguntas, sin preocuparse por la posibilidad de ser ridiculizado por los compañeros (Saravani, Marziveh & Jenaabadi, 2017).

Con respecto a las limitaciones de este estudio, es importante señalar que los resultados encontrados no son generalizables a toda la población debido al tipo de muestreo utilizado. En relación a este punto, sería interesante corroborar si se obtienen efectos análogos en investigaciones con estudiantes de primaria con características similares. Asimismo, en tanto los datos han sido recogidos en un espacio y tiempo determinado, no se pueden establecer relaciones de causalidad.

Igualmente, otra limitación fue la falta de criterios estandarizados de calificación para evaluar el rendimiento matemático. Así, si bien el rendimiento escolar es una variable compleja, es una medida importante que permite observar el logro de los objetivos propuestos y la eficacia del proceso educativo (Rodríguez, Fita, & Torrado, 2004). Por lo tanto, para otros estudios, se recomienda usar, adicionalmente, otro tipo de puntajes (ej. vigesimales) o una muestra más grande de calificaciones (ej. calificaciones finales de varios bimestres o calificaciones de distintas actividades dentro de un bimestre).

A la par, la presente investigación solo ha tomado como únicos informantes a los estudiantes. Por lo tanto, con el objetivo de tener un panorama más completo del fenómeno estudiado, próximos estudios podrían triangular la información recolectada de los mismos docentes.

Por último, sería recomendable considerar otras variables como la autoeficacia, los tipos de regulación o las notas previas en la materia para tener un modelo estadístico con un mayor poder predictivo. Asimismo, para próximos estudios, se sugiere realizar modelos estadísticos más avanzados como una moderación o una mediación moderada para explorar posibles interacciones entre las variables estudiadas.

Referencias

- Acha, M. (2014). *Necesidades psicológicas básicas, motivación y flow en estudiantes universitarios de arte* (Tesis para optar por el grado de licenciatura en Psicología con mención en Psicología Educacional). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/123456789/5733>
- Adams, N., Little, T. D., & Ryan, R. M. (2017). Self-Determination Theory. En M. L. Wehmeyer, K. A. Shogren, T. D. Little, & S. J. Lopez (Eds.), *Development of Self-Determination Through the Life-Course* (pp. 47-54). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Aedo, A. (2016). *Estilos de crianza, necesidades psicológicas básicas, bienestar y el rendimiento académico* (Tesis para optar por el grado de licenciatura en Psicología con mención en Psicología Educacional). Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8466>
- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Van den Berghe, L., De Meyer, J., & Haerens, L. (2014). Fostering a Need-Supportive Teaching Style: Intervention Effects on Physical Education Teachers' Beliefs and Teaching Behaviors. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 36*(6), 595-609.
- Adjei, S. A. (2018). Meta-cognitive Skills and Strategies Application: How this Helps Learners in Mathematics Problem-solving. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15*, 5.
- Aiken, L. R. (2002). *Psychological testing and assessment*. Boston, USA: Allyn & Bacon
- Amoura, C., Berjot, S., Gillet, N., Caruana, S., & Finez, L. (2015). Effects of AutonomySupportive and Controlling Styles on Situational Self-Determined Motivation: Some Unexpected Results of the Commitment Procedure. *Psychological Reports, 116*(1), 33– 59. <https://doi.org/10.2466/14.PR0.116k10w7>
- Aravena, M. (2011) *Resolución de problemas y modelización geométrica en la formación inicial de profesores*. Acta XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recife, Brasil.
- Aron, A. & Aron, E. (2001). *Estadística para Psicología*. Bs.As. Pearson Education.
- Areepattamannil, S., Freeman, J., & Klinger, D. (2011). Intrinsic motivation, extrinsic motivation, and academic achievement among Indian adolescents in Canada and India. *Social Psychology of Education, 14*(3), 427. <https://doi.org/10.1007/s11218-0119155-1>
- Artelt, C., & Neuenhaus, N. (2010). Metacognition und Leistung. In W. Bos, E. Klieme, & O. Koller (Eds.), *Learning opportunities in school and competency development*. (pp.127–146). Munster,Germany: Waxmann.

- Aunola, K., & Nurmi, J. (2004). Maternal affection moderates the impact of psychological control on a child's mathematical performance. *Developmental Psychology*, 40(6), 965-978. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.6.965>
- Baeten, M., Kyndt, E., Struyven, K., & Dochy, F. (2010). Using student-centred learning environments to stimulate deep approaches to learning: Factors encouraging or discouraging their effectiveness. *Educational Research Review*, 5(3), 243-260.
- Baker, L. (2013). Metacognitive strategies. In J. A. C. Hattie & E. M. Anderman (Eds.), *International guide to student achievement* (pp. 419–422). London, UK: Routledge.
- Baleghizadeh, S., & Rahimi, A. H. (2011). The relationship among listening performance, metacognitive strategy use and motivation from a self-determination theory perspective. *Theory and Practice in Language Studies*, 1(1), 61-67.
- Barrera, A., & Cuevas, J. (2017). Uso de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas aritméticos de estudiantes de primer ingreso de la licenciatura en enseñanza de las matemáticas. *Congreso Nacional de Investigación Educativa, IV*. Recuperado de: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2380.pdf>
- Bartholomew, K. J., & Ntoumanis, N. Thøgersen-Ntoumani, C.(2011). A review of controlling motivation strategies from a self-determination theory perspective: Implications for coaches. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 2, 215-233.
- Baumeister, R. Y., & Leary, M. R. (1995). The Need to Belong: Desire for Interpersonal Attachments as a Fundamental Human Motivation. *Psychological Bulletin*, 117(3), 497-529
- Biryukov, P. (2004). Metacognitive aspects of solving combinatorics problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-19.
- Berger, J.-L., & Karabenick, S. A. (2011). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional influences in mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, 21, 416–428. doi:10.1016/j.learninstruc.2010.06.002
- Berger, J. L., & Karabenick, S. A. (2016). Construct validity of self-reported metacognitive learning strategies. *Educational Assessment*, 21(1), 19-33.
- Black, A., & Deci, E. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science education*, 84(6), 740-756. [http://dx.doi.org/10.1002/1098237X\(200011\)84:6%3C740::AID-SCE4%3E3.0.CO;2-3](http://dx.doi.org/10.1002/1098237X(200011)84:6%3C740::AID-SCE4%3E3.0.CO;2-3)
- Bochner, S. (2014). *Role of Mathematics in the Rise of Science*. Princeton University Press.

- Boggiano, A., Flink, C., Shields, A., Seelbach, A., & Barrett, M. (1993). Use of techniques promoting students' self-determination: Effects on students' analytic problem-solving skills. *Motivation and emotion*, 17(4), 319-336.
- Boonen, A. J. H., van Der Schoot, M., van Wesel, F., de Vries, M. H., & Jolles, J. (2013). What underlies successful word problem solving? A path analysis in sixth grade students. *Contemporary Educational Psychology*, 38(3), 271–279.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology, Vol.1* Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms In E. Weinert & R. Kluwe (eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Callan, G. L., Marchant, G. J., Finch, W. H., & German, R. L. (2016). Metacognition, Strategies, Achievement, and Demographics: Relationships across Countries. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 16(5), 1485-1502.
- Cáceres, L., De la Peña, J., Pineda, A., Di Prisco, C & Solotar, A. (2014). Mathematics in Latin America and the Caribbean: So Much Happening, So Much to Do. Mayo 13, 2015, de *Notices of de AMS*. Sitio web: <http://www.ams.org/notices/201409/rnoti-p1052.pdf>
- Capraro, M. R., Capraro, M.M., & Rupley, H.W. (2012). Reading-enhanced word problem solving: a theoretical model. *European Journal of Psychology of Education* 27, 91-114
- Caro, P. (2015). *Síndrome de Burnout y satisfacción de necesidades psicológicas básicas en docentes* (Tesis para optar por el grado de licenciatura en Psicología con mención en Psicología Educativa). Recuperada de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6294>
- Carvallo, S. (2016). *Estrategias metacognitivas y comprensión de lectura en estudiantes de tercero de secundaria* (Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Psicología con mención en Psicología Educativa). Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6846>
- Caviola, S., Mammarella, I. C., Cornoldi, C., & Lucangeli, D. (2009). A metacognitive visuospatial working memory training for children. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2(1), 123–136.
- Cheema, J., y Kitsantas, A. (2016). Predicting high school student use of learning strategies: the role of preferred learning styles and classroom climate. *Educational Psychology*, 36(5), 845-862

- Chen, B., Vansteenkiste, M., Beyers, W., Boone, L., Deci, E. L., Van der Kaap-Deeder, J., Duriez, B., Lens, W., Matos, L., Mouratidis, A., Ryan, R. M., Sheldon, K. M., Soenens, B., Van Petegem, S., & Verstuyf, J. (2015). Basic psychological need satisfaction, need frustration, and need strength across four cultures. *Motivation and Emotion, 39*(2), 216-236.
- Cheon, S. H., & Reeve, J. (2013). Do the benefits from autonomy-supportive PE teacher training programs endure?: A one-year follow-up investigation. *Psychology of Sport and Exercise, 14*(4), 508–518.
- Cheon, S. H., Reeve, J., & Moon, I. S. (2012). Experimentally based, longitudinally designed, teacher-focused intervention to help physical education teachers be more autonomy supportive toward their students. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 34*(3), 365-396.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). Math, science, and technology in the early grades. *The future of children, 26*(2), 75-94.
- Cobb, J. (2017): Investigating Reading Metacognitive Strategy Awareness of Elementary Children: A Developmental Continuum Emerges. *Journal of Research in Childhood Education, 2*-18. doi: 10.1080/02568543.2017.1309481
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin, 112*(1), 155-159
- Corpus, J. H., McClintic-Gilbert, M. S., & Hayenga, A. O. (2009). Within-year changes in children's intrinsic and extrinsic motivational orientations: Contextual predictors and academic outcomes. *Contemporary Educational Psychology, 34*, 154-166. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.01.001>
- Cotréu, A., Varga, I., & Zetes, V. (2014). Comparative study between study tracks: math and sciences or humanities, regarding academic motivation and learning strategies in the 9th grade students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 128*, 432-437.
- Coz, A. (2019). *Estilo motivacional docente, tipo de motivación, autoeficacia, ansiedad y rendimiento en matemáticas*. (Tesis para optar por el grado de licenciatura en Psicología con mención en Psicología Educacional).
- Curotto, M. (2010). La metacognición en el aprendizaje de la matemática. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología, 2*(2), 21-39.
- Dammert, M. (2017). *Estilo motivacional docente, necesidades psicológicas básicas y compromiso hacia la lectura en estudiantes de primaria* (Tesis para optar por el grado de licenciatura en Psicología con mención en Psicología Educacional).

- De Meyer, J., Soenens, B., Aelterman, N., De Bourdeaudhuij, I., & Haerens, L. (2015). The different faces of controlling teaching: implications of a distinction between externally and internally controlling teaching for students' motivation in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(6), 632-652.
- De Meyer, J., Soenens, B., Vansteenkiste, M., Aelterman, N., Van Petegem, S., & Haerens, L. (2016). Do students with different motives for physical education respond differently to autonomy-supportive and controlling teaching? *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 72-82.
- De Meyer, J., Tallir, I. B., Soenens, B., Vansteenkiste, M., Aelterman, N., Van den Berghe, L., Speleers, L., & Haerens, L. (2014). Does Observed Controlling Teaching Behavior Relate to Students' Motivation in Physical Education? *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 541-554.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E. & Ryan, R. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, *Development and Health. Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2011). Levels of Analysis, Regnant Causes of Behavior and Well-Being: The Role of Psychological Needs. *Psychological Inquiry*, 22(1), 1722.
- Deci, E. L., & Vansteenkiste, M. (2004). Self-Determination Theory and Basic Need Satisfaction: Understanding Human Development in Positive Psychology. *Ricerche di Psicologia*, 27(1), 23-40.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26(4), 325-346.
- Delgado J. (1999). *Cuestiones de didáctica de la matemática - Conceptos y procedimientos en la Educación Polimodal y superior*. Argentina: Editorial Homo Sapiens.
- Delgado, M., Mayta, E., & Alfaro, M. (2018). *Efectividad del "método singapur" en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa privada del distrito de Villa el Salvador* (Tesis para optar por el título de Magister en Educación con mención en Dificultades de Aprendizaje). Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13286>
- DePasque, S. & Tricomi, E. (2015). Effects of intrinsic motivation on feedback processing during learning. *Neuroimage*, 199, 175-186.

- Desoete, A. (2001). *Off-line metacognition in children with mathematics learning disabilities* (Unpublished doctoral dissertation). Universiteit Gent.
- Desoete, A. (2008). Multi-method assessment of metacognitive skills in elementary school children: How you test is what you get. *Metacognition and Learning*, DOI.10.1007/s11409-008-9026-0
- Doménech, F. & Gómez, A. (2011). Relación entre las necesidades psicológicas del estudiante, los enfoques de aprendizaje, las estrategias de evitación y el rendimiento. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 463-496.
- Efklides, A. (2011). Interaction of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning. The MASRL model. *Education psychologist*, 41(1), 6-25.
- Feza-Piyose, N. (2012). Language: A cultural capital for conceptualizing mathematics knowledge. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 7(2), 62-79.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using BM SPSS (and sex and drugs and rock 'n' roll)* (4th ed.). London: SAGE Publications Ltd.
- Fin, G., Baretta, E., Murcia, J. A. M., & Júnior, R. J. N. (2017). Apoyo a la autonomía, motivación, satisfacción y niveles de actividad física en clases de educación física. *Universitas Psychologica*, 16(4).
- Firdaus, F., Kailani, I., Bakar, M. N. B., & Bakry, B. (2015). Developing critical thinking skills of students in mathematics learning. *Journal of Education and Learning*, 9(3), 226-236.
- Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In B. Resnick (Eds.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Flavell, J.H. (1981). Cognitive monitoring. In W.P. Dickson (Eds.), *Children's oral communication skills*. New York: Academic Press.
- Flavell, J.H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale: LEA.
- Flavell, J.H. (1999). Cognitive development: Children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, 50, 21-45.
- Flavell, J.H. y Wellman, H.M. (1977). Metamemory. In R.V. Kail Jr. y J.W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, N. J.: LEA
- Garn, A., & Jolly, J. L. (2013). High ability students' voices on learning motivation. *Journal of Advanced Academics*, 25(1), 7-24. <http://dx.doi.org/10.1177/1932202X13513262>
- Garon-CARRIER, G., Boivin, M., Guay, F., Kovas, Y., Dionne, G., Lemelin, J., ... Tremblay, R. E. (2016). Intrinsic Motivation and Achievement in Mathematics in Elementary School:

- A Longitudinal Investigation of Their Association. *Child Development*, 87(1), 165–175.
<https://doi.org/10.1111/cdev.12458>
- Gaylo, D., & Dales, Z. (2017). Metacognitive Strategies: Their Effects on Students' Academic Achievement and Engagement in Mathematics. *World Review of Business Research*, 7(2), 35 – 55.
- Ginsburg, H. P., Labrecque, R., Carpenter, K., & Pagar, D. (2015). New possibilities for early mathematics education: Cognitive guidelines for designing high-quality software to promote young children's meaningful mathematics learning. In R. Cohen Kadosh & A. Dowker (Eds.), *The Oxford handbook of numerical cognition* (pp. 1055–1098). London: Oxford University Press.
- Gombert, J. L. (1990). *Le développement métalinguistique*. Paris: PUF.
- Grant, M. R. (2014). Urban and rural high school students' perspectives of productive peer culture for mathematics learning. *Journal of Urban Learning, Teaching, & Research*, 10, 39–49.
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2017). What mathematics education may prepare students for the society of the future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 105-123.
- Greguras, G. J., & Diefendorff, J. M. (2009). Different fits satisfy different needs: Linking person-environment fit to employee commitment and performance using self-determination theory. *Journal of applied psychology*, 94(2), 465.
- Guay, F., Lessard, V., & Dubois, P. (2016). How can we create better learning contexts for children? Promoting students' autonomous motivation as a way to foster enhanced educational outcomes. In *Building autonomous learners* (pp. 83-106). Springer, Singapore.
- Guerra, E., y Forero, C. (2015). Strategies for the development of academic text comprehension. *Zona Próxima*, (22), 33-55.
- Guerrero, G. (2018). Estudio sobre la implementación del Currículo Nacional de la Educación Básica en Instituciones Educativas Públicas focalizadas. Lima: GRADE.
- Guillén, E. (2014). *Procedimientos matemáticos y aprendizaje conceptual en física en nivel secundaria* (Tesis de maestría). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.
- Haberkorn, K., Lockl, K., Pohl, S., Ebert, S., & Weinert, S. (2014). Metacognitive knowledge in children at early elementary school. *Metacognition and learning*, 9(3), 239-263.
- Haerens, L., Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Soenens, B., & Van Petegem, S. (2015). Do perceived autonomy-supportive and controlling teaching relate to physical education

- students' motivational experiences through unique pathways? Distinguishing between the bright and dark side of motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 16(P3), 26–36.
- Haerens, L., Vansteenkiste, M., Aelterman, N., & Van den Berghe, L. (2016). Towards a Systematic Study of the Dark Side of Student Motivation: Antecedents and Consequences of Teachers' Controlling Behaviors. En W. C. Liu, C. K. J. Wang, & R. M. Ryan (Eds.), *Building Autonomous Learners: Perspectives from Research and Practice using Self-Determination Theory* (pp. 59-81). Singapore: Springer Singapore.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112
- Hein, V., Koka, A., & Hagger, M. S. (2015). Relationships between perceived teachers' controlling behaviour, psychological need thwarting, anger and bullying behaviour in high-school students. *Journal of Adolescence*, 42, 103–114. DOI: 10.1016/j.adolescence.2015.04.003
- Heit, I. A. (2011). *Estrategias metacognitivas de comprensión lectora y eficacia en la Asignatura Lengua y Literatura*. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica Argentina.
- Hemmi, K., & Ryve, A. (2015). Effective mathematics teaching in Finnish and Swedish teacher education discourses. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(6), 501-521.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, B. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Edit. Mc Graw-Hill.
- Hickendorff, M. (2013). The Language Factor in Elementary Mathematics Assessments: Computational Skills and Applied Problem Solving in a Multidimensional IRT Framework. *Applied Measurement in Education*, 26, 253–278.
- Hidayat R., Zulnaidi, H., Syed, Z. (2018) Roles of metacognition and achievement goals in mathematical modeling competency: A structural equation modeling analysis. *PLoS ONE* 13(11). doi.org/10.1371/journal.pone.0206211
- Howe, C., Nunes, T., & Bryant, P. (2011). Rational number and proportional reasoning: Using intensive quantities to promote achievement in mathematics and science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(2), 391–417.
- Hu, L.T. & 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.
- Ifenthaler, D. (2012). Determining the effectiveness of prompts for self-regulated learning in problem solving scenarios. *Educational Technology & Society*, 15(1), 38-52.

- Iriarte, A., & Sierra, I. (2011). *Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos*. Colombia: Fondo editorial Universidad de Córdoba.
- Jaafar, W. M. W., & Ayub, A. F. M. (2010). Mathematics self-efficacy and metacognition among university students. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 8, 519-524. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.071>
- Jang, H., Kim, E. J., & Reeve, J. (2012). Longitudinal test of self-determination theory's motivation mediation model in a naturally occurring classroom context. *Journal of Educational psychology*, 104(4), 1175.
- Jang, H., Joo Kim, E. & Reeve, J. (2016). Why students become more engaged or more disengaged during the semester: A self-determination theory dual-process model. *Learning and instruction* 43, 27-38.
- Jang, H., Reeve, J., Ryan, R. M., & Kim, A. (2009). Can self-determination theory explain what underlies the productive, satisfying learning experiences of collectivistically oriented Korean students? *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 644–661.
- Jacobs, L. L. & Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement, and instruction. *Educational Psychologist*, 22, 255-278.
- Jacobse, A. E., & Harskamp, E. G. (2009). Student-controlled metacognitive training for solving word problems in primary school mathematics. *Educational Research and Evaluation*, 15(5), 447–463. <https://doi.org.ezproxy.is.ed.ac.uk/10.1080/13803610903444519>
- Jayaprabha, G. (2013). Metacognitive instruction and cooperative learning strategies in promoting insightful learning in science. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(1) 165-172.
- Jibaja, F. (2016). *Atribuciones, autoeficacia y rendimiento académico en matemáticas en una muestra de estudiantes de secundaria de lima* (Tesis para optar el grado de Licenciado en Psicología con mención en Psicología Educacional). Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7697>
- Jiménez, V., Puente, F., Alvarado, I., & Arrebillaga, L. (2009). Medición de estrategias metacognitivas mediante la Escala de Conciencia Lectora: ESCOLA *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(2), 779-804
- Jose, P. (2013). *Doing statistical mediation and moderation*. Guilford Press.
- Kajander, A., Holm, J., & Chernoff, E. J. (2018). *Teaching and Learning Secondary School Mathematics: Canadian Perspectives in an International Context*. Toronto: Springer.

- Karlen, Y. (2016). Differences in students' metacognitive strategy knowledge, motivation, and strategy use: A typology of self-regulated learners. *The Journal of Educational Research, 109*(3), 253-265.
- Katz, I., & Assor, A. (2007). When choice motivates and when it does not. *Educational Psychology Review, 19*, 429-442.
- Katz, I., & Shahar, B.-H. (2015). What makes a motivating teacher? Teachers' motivation and beliefs as predictors of their autonomy-supportive style. *School Psychology International, 36*(6), 575-588.
- Katz, I. (2017). In the Eye of the Beholder: Motivational Effects of Gender Differences in Perceptions of Teachers. *Journal of Experimental Education, 85*(1), 73-86. <https://doi.org/10.1080/00220973.2015.1101533>
- Keklik, I., & Erdem-Keklik, D. (2012). Examination of high school students' motivation and learning strategies. *Journal of Education, 42*, 238-249.
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., Dignath-van Ewijk, C., B"uttner, G., & Klieme, E. (2010). Promotion of self-regulated learning in classrooms: Investigating frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition and Learning, 5*, 157-171. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9055-3>
- Klimenko, O. & Alvares, J. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y Educadores, 12*(2), 11-28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219002>
- Kline, P. (1999). *The handbook of psychological testing*. Londres: Routledge.
- Kohler, L. (2013). Rendimiento académico, habilidades intelectuales y estrategias de aprendizaje en universitarios de Lima. *Liberabit, 19*(2), 277-288
- Lai, E. R. (2011). Metacognition: A literature review. *Always learning: Pearson Research Report, 24*.
- Lai, H. T., & Ting, K. (2013). English language learners' perception on motivational changes. *English Language Teaching, 6*(8), 10-20. <http://dx.doi.org/10.5539/elt.v6n8p10>
- Lai, Y., Zhu, X., Chen, Y., & Li, Y. (2015). Effects of Mathematics Anxiety and Mathematical Metacognition on Word Problem Solving in Children with and without Mathematical Learning Difficulties. *Plos one 10*(6), 1-19. doi:10.1371/journal.pone.0130570
- Lamas, H. (2008). Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. *Liberabit, 14* (14), 15-20.
- Larkin, S (2009). *Metacognition in young children*. Oxon: Routledge.

- Leroy, H., Anseel, F., Gardner, W. L., & Sels, L. (2015). Authentic leadership, authentic followership, basic need satisfaction, and work role performance: A cross-level study. *Journal of management*, *41*(6), 1677-1697.
- Loima, J., & Vibulphol, J. (2014). Internal interest or external performing? A Qualitative study on motivation and learning of 9th graders in Thailand basic education. *Journal of Education and Learning*, *3*(3), 194-203. <http://dx.doi.org/10.5539/jel.v3n3p194>
- Loima, J., & Vibulphol, J. (2016). Learning and motivation in Thailand: A comparative regional study on basic education ninth graders. *International Education Studies*, *9*(1), 31-43. <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v9n1p31>
- Lubin, A., Houde, O., & de Neys, W. (2015). Evidence for children's error sensitivity during arithmetic word problem solving. *Learning and instruction*, *40*, 1-8.
- Lundin, S. (2012). Hating school, loving mathematics: On the ideological function of critique and reform in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, *80*(2), 73-85.
- Magno, c. (2010). The role of metacognitive skills in developing critical thinking. *Metacognition Learning*, *5*, 137-156.
- Madero, I. y Gómez, L. (2013). El proceso de comprensión lectora en alumnos de tercero de secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. *18*(56), 113-139.
- Manrique, L. (2012). *Enseñanza "para" la resolución de problemas*. Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Marchesi, A. y Martín, E. (2014). *Calidad de la enseñanza en tiempos de crisis*. Madrid: Alianza Editorial
- Mato-Vázquez, D., Espiñeira, E., & López-Chao, V. A. (2017). Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Perfiles educativos*, *39*(158), 91-111.
- Matos, L. (2009). Adaptación de dos cuestionarios de motivación: Autorregulación del Aprendizaje y Clima de Aprendizaje. *Persona: Revista de la Facultad de Psicología*, *12*, 167-185.
- Matos, L., Lens, W., & Vansteenkiste, M. (2006) Achievement goal orientations, learning strategies and language achievement among Peruvian high school students. *Psychologica Belgica*, *47*(1), pp. 51-70.
- Matos, L., Reeve, J., Herrera, D., & Claux, M. (2017). *Students' Agentic Engagement Predicts Longitudinal Increases in Perceived Autonomy-Supportive Teaching*. Manuscrito no publicado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú y Korea University.

- McGuire, S. Y. (2015). *Teach students how to learn: Strategies you can incorporate into any course to improve student metacognition, study skills, and motivation*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- McGuire, S. Y. (2018). *Teach yourself how to learn: Strategies you can use to ace any course at any level*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Meneghetti, C., & De Beni, R. (2010). Influence of motivational beliefs and strategies on recall task performance in elementary, middle and high school students. *European Journal of Psychology of Education, 25*, 325– 343.
- Mengelkamp, C. & Bannert M. (2009). Judgements about knowledge: Searching for factors that influence their validity. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 17*, 7(1), 163-190
- Mevarech, Z. R., Terkieltaub, S., Vinberger, T., & Nevet, V. (2010). The effects of meta-cognitive instruction on third and sixth graders solving word problems. *Zdm, 42*(2), 195-203.
- Michou, A., Vansteenkiste, M., Mouratidis, A., & Lens, W. (2014). Enriching the hierarchical model of achievement motivation: Autonomous and controlling reasons underlying achievement goals. *British Journal of Educational Psychology, 84*(4), 650-666.
- Mikail, I., Hazleena, B., Harun, H., & Normah, O. (2017). Antecedents of intrinsic motivation, metacognition and their effects on students' academic performance in fundamental knowledge for matriculation courses. *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI), 14* (2), 211-246.
- Mixán, N. (2015). *Apoyo a la autonomía, tipo de motivación y uso de estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios* (Tesis para optar por el título de Licenciatura en Psicología con mención en Psicología Educacional). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6585>
- Monroe, E. E., & Orme, M. (2010). Developing mathematical vocabulary. Preventing School Failure. *Alternative Education for Children and Youth, 46*(3), 139-142. <http://dx.doi.org/10.1080/10459880209603359>
- Morosanova, V. I., Fomina, T. G., Kovas, Y., & Bogdanova, O. Y. (2016). Cognitive and regulatory characteristics and mathematical performances in high school students. *Personality and Individual Differences, 90*, 177–186. doi:10.1016/j.paid.2015.10.034
- Moskovsky, C., Arabai, F., Paolini, S., & Ratcheva, S. (2013). The effects of teachers' motivational strategies on learners' motivation. *Language Learning, 63*(1), 34-62. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9922.2012.00717.x>

- Ministerio de Educación (MINEDU) (2015). *Rutas de aprendizaje: Área Curricular Matemática*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (MINEDU) (2016). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: Ministerio de Educación.
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., & Vom Hofe, R. (2013). Predicting long-term growth in students' mathematics achievement: The unique contributions of motivation and cognitive strategies. *Child development*, 84(4), 1475-1490. <https://doi.org/10.1111/cdev.12036>
- Niemec, C. & Ryan, R. (2009). Autonomy, competence, and relatedness in the classroom. Applying self-determination theory to educational practice. *Theory and Research in Education*, 7(2), 133 – 144.
- Niemiec, C. P., Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2010). Self-Determination Theory and the Relation of Autonomy to Self-Regulatory Processes and Personality Development. En R. H. Hoyle (Ed.), *Handbook of Personality and Self-Regulation* (pp. 169-191). Oxford: Wiley-Blackwell
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- OCDE. (2016a). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015. Matemáticas, Lectura y Ciencias*. París: Autor. <http://doi.org/ibid 978-84-369-5525-5>
- OCDE. (2016b). PISA Estudiantes de bajo rendimiento: Por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>
- Ortega, T., Pecharroman, C. & Sosa, P. (2011). La importancia de los enunciados de problemas matemáticos. *Educatio Siglo XXI*, 29(2), 99-116.
- Özcan, Z. Ç. (2014). Assessment of Metacognition in Mathematics: Which One of Two Methods is a Better Predictor of Mathematics Achievement? *International Online Journal of Educational Sciences*, 6(1).
- Özsoy, G. (2010). An Investigation of the relationship between Metacognition and Mathematics Achievement. *Asia Pacific Education Review*, 12(2), 227-235.
- Özsoy, G. (2011). An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. *Asia Pacific Educ. Rev.*, 12, 227-235.
- Özsoy, S., & Özsoy, G. (2013). Effect size reporting in educational research. *Elementary Education Online*, 12(2), 334-346.

- Özsoy, G., & Ataman, A. (2009). The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem-solving achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education* 1(2),67-82.
- Panaoura, A., & Philippou, G. (2003). *The construct validity of an inventory for the measurement of young pupils' metacognitive abilities in mathematics*. In N. A. Pateman, B.J. Dougharty & J. T. Zilliox (Eds.). Proceedings of the 2003 joint meeting of PME and PMENA. Vol. 3. (pp. 437-444).
- Papi, M., & Abdollahzadeh, E. (2011). Teacher motivational practice, student motivation, and possible L2 selves: An examination in the Iranian EFL Context. *Language Learning*, 62(2), 571-594. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9922.2011.00632.x>
- Patall, E. A., Cooper, H., & Wynn, S. R. (2010). The effectiveness and relative importance of choice in the classroom. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 89-96.
- Pennequin V., Sorel O., Nanty I., Fontaine, R. (2010). Metacognition, executive functions and aging: The effect of training in the use of metacognitive skills to solve mathematical word problems. *Thinking & Reasoning*, 16, 198–220. <https://doi.org/10.1007/s10804-010-9098-3>
- Pérez, E., Medrano, L. & Sánchez, J. (2013). El Path Analysis: conceptos básicos y ejemplos de aplicación. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 5 (1), 52-66.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 73(35), 169-194.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom performance. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 33-40.
- Pintrich, P.R. & Schunk, D.H. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones*. Madrid: Pearson Educación.
- Pinzás, J. (2003). *Metacognición y lectura*. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Polya G. (1974). *Como resolver y plantear problemas*. México: Editorial Trillas.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Pozo, J., Scheuer, N., Pérez, M., Mateos, M., Martin, E. y de la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Editorial Grao, de IRIF, S.L.

- Quiroga, B. G., Coronado, A., & Quintana, L. M. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 159-175.
- Ramírez, M. (2016). *La metacognición y la motivación en el rendimiento académico de estudiantes de 11 grado* (Tesis de maestría). Recuperado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4583/RAMIREZ%20ATEHORTUA%2C%20MARIA%20CLARA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rex, A., & Wolfson, R. (2010). *Essential College Physics, with Mastering Physics, Volume 1* (2010). Pearson/Addison-Wesley.
- Reeve, J. (2009a). *Understanding Motivation and Emotion* (5th ed.). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Reeve, J. (2009b). Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. *Educational Psychologist*, 44(3), 159-175.
- Reeve, J. (2006). Teachers as Facilitators: What Autonomy-Supportive Teachers Do and Why Their Students Benefit. *The Elementary School Journal*, 106(3), pp. 225-236.
- Reeve, J. (2002). Self-determination theory applied to educational settings. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 183-203). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Reeve, J. (2010). *Motivación y emoción* (5ta ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill.
- Reeve, J. (2012). A Self-determination Theory Perspective on Student Engagement. En S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 149-172). New York: Springer.
- Reeve, J., & Cheon, S. H. (2016). Teachers become more autonomy supportive after they believe it is easy to do. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 178-189.
- Reeve, J., Jang, H., Hardre, P. & Omura, M. (2002) Providing a rationale in an autonomy supportive way as a strategy to motivate others during an uninteresting activity. *Motivation and Emotion*, 26, 183 – 207.
- Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, O., Rodrigues, A., Valle, A., & Tuero-Herrero, E. (2012). Predicción del rendimiento en matemáticas: efecto de variables personales, socioeducativas y del contexto escolar. *Psicothema*, 24(2), 289-295
- Reyna, V. F., & Brainerd, C. J. (2007). The importance of mathematics in health and human judgment: Numeracy, risk communication, and medical decision making. *Learning and Individual Differences*, 17(2), 147-159. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2007.03.010>

- Ryan, R. & Deci, E. (2000a). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). The Darker and Brighter Sides of Human Existence: Basic Psychological Needs as a Unifying Concept. *Psychological Inquiry*, 11(4), 319-338.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). Overview of Self-Determination Theory: An Organismic Dialectical Perspective. En E. L. Deci, & R. M. Ryan (Eds.), *The Handbook of Self-Determination Research* (pp. 3-33). Rochester: University of Rochester Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. New York: Guilford Publications
- Sahin, S., & Kendir, F. (2013). The effect of using metacognitive strategies for solving geometry problems on students achievement and attitude. *Educational Research and Reviews*, 8(19), 1777-179.
- Salavastru, D., & Vlasie, M. The Influence of Metacognitive Strategies on the Performance of Primary Students in Solving Mathematical Problems. *Annals of the Al. I. Cuza University* 20(1), 37-55.
- Saravani, S., Marziyeh, A., & Jenaabadi, H. (2017). The Relationship of the Dimensions of Perceived Teaching Style with Students' Mathematics Achievement and Self-Efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(2), 99-109.
- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and mathematics education. *ZDM*, 42, 149–161. doi:10.1007/s11858-010-0240-2
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem-solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook on research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–367). New York: Macmillan.
- Schudmak, W. (2014). *Metacognitive strategies employed during mathematical problem solving: a comparative case study of fifth graders who are gifted and have ADHD* (Doctoral dissertation). Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1029.30&rep=rep1&type=pdf>
- Sekerak, J. (2010). Competences of mathematical modelling of high school students. *Mathematics Teaching*, 220, 8–13.
- Serway, R., & Jewett, J. (2014). *Physics for scientists and engineers with modern physics*. Cengage learning.

- Sfard, A. (2012). Introduction: Developing mathematical discourse—some insights from communicational research. *International Journal of Educational Research*, 52,1 –9. <https://doi-org/10.1016/j.ijer.2011.12.013>
- Sierens, E., Vansteenkiste, M., Goossens, L., Soenens, B., & Dochy, F. (2009). The synergistic relationship of perceived autonomy support and structure in the prediction of self-regulated learning. *British Journal of Educational Psychology*, 79(1), 57-68.
- Singer, F. M., Ellerton, N., Cai, J. (2013). Problem-Posing Research in Mathematics Education: New Questions and Directions. *Educational Studies in Mathematics*. 83(1), 1-7.
- Smith, J. & Mancy, R. (2018). Exploring the relationship between metacognitive and collaborative talk during group mathematical problem-solving – what do we mean by collaborative metacognition? *Research in Mathematics Education*, 20(1), 14-36, DOI: 10.1080/14794802.2017.1410215
- Spada, M., Georgiou, G. & Wells, A. (2010). The relationship between metacognitions, attentional control and state anxiety. *Journal of Cognitive Behaviour Therapy*, 39 (1), 64-71.
- Soenens, B., & Vansteenkiste, M. (2005). Antecedents and Outcomes of Self Determination in 3 Life Domains: The Role of Parents' and Teachers' Autonomy Support. *Journal of Youth and Adolescence*, 34(6), 589-604.
- Stedall, J. (2012). *The history of mathematics: A very short introduction*. Oxford: University Press.
- Stillman, G., & Mevarech, Z. (2010). Metacognition research in mathematics education: From hot topic to mature field. *ZDM Mathematics Education*, 42(2), 145–148. doi:10.1007/s11858-0100245-x
- Sternberg, R. (2016). *Cognitive psychology*. Nelson Education.
- Su, Y., & Reeve, J. (2011). A Meta-analysis of the Effectiveness of Intervention Programs Designed to Support Autonomy. *Educational Psychology Review*, 23(1), 159-188.
- Su, H.F., Ricci, F.A., & Mnatsakanian, M. (2016). Mathematical teaching strategies: Pathways to critical thinking and metacognition. *Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2 (1), 190-200.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th ed.). Boston: Pearson Education.
- Thornberry, G. (2008). Estrategias metacognitivas, motivación académica y rendimiento académico en alumnos ingresantes a una universidad de Lima Metropolitana. *Persona*, 11, 177-193.

- Tok, Ş. (2013). Effects of the know-want-learn strategy on students' mathematics achievement, anxiety and metacognitive skills. *Metacognition and Learning, 8* (2), 193-212.
- Troncoso, O. (2013). Estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas: una intervención en el aula para determinar las implicaciones de la implementación de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas. *2º Congreso Internacional de Educación Abrapalabra "Educación, emprendimiento y desarrollo humano"*. Ibagué, 19 al 21 de septiembre de 2013, en: www.cie.fundacionabrapalabra.org (consulta: 20 de enero de 2016).
- Ulstad, S. O., Halvari, H., Sørenbø, Ø., & Deci, E. L. (2016). Motivation, learning strategies, and performance in physical education at secondary school. *Advances in Physical Education, 6*(01), 27.
- Unidad de Medición de la Calidad (UMC) (2019). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2018 - ECE 2018*. Recuperado de: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/04/presentacion-web-ECE2018-1.pdf>.
- Urhahne, D. (2015). Teacher behavior as a mediator of the relationship between teacher judgment and students' motivation and emotion. *Teaching and Teacher Education, 45*, 73-82. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2014.09.006>
- Uzuriaga, V., Martínez, A. & González, C. (2012). *La matemática más allá de simples números y ecuaciones*. Departamento de Matemáticas, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/849/84923878017/>
- Valverde, G. & Näslund-Hadley, E. (2010). La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe. *BID, Banco Interamericano de Desarrollo*. <http://www.oei.es/salactsi/bidciencias.pdf>
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Van den Berghe, L., Soenens, B., Vansteenkiste, M., Aelterman, N., Cardon, G., Tallir, I. B., & Haerens, L. (2013). Observed need-supportive and need-thwarting teaching behavior in physical education: Do teachers' motivational orientations matter? *Psychology of Sport and Exercise, 14*(5), 650-661.
- Van den Broeck, A., Vansteenkiste, M., De Witte, H., Soenens, B., & Lens, W. (2010). Capturing autonomy, competence, and relatedness at work: Construction and initial validation of the Work-Related Basic Need Satisfaction scale. *Journal of Occupational and Organizational Psychology, 83*, 981– 1002. doi:10.1348/096317909X481382

- Van der Kaap-Deeder, J., Vansteenkiste, M., Soenens, B., & Mabbe, E. (2016). Children's Daily Well-Being: The Role of Mothers', Teachers', and Siblings' Autonomy Support and Psychological Control. *Developmental Psychology*, 53(2), 237-251.
- Van der Stel, M., Veenman, M. V. J., Deelen, K., & Haenen, J. (2010). The increasing role of metacognitive skills in math: A cross-sectional study from a developmental perspective. *ZDM Mathematics Education*, 42(2), 219–229. doi:10.1007/s11858-009-0224-2
- Van Merriënboer, J. J. G. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers & Education*, 64(1), 153-160.
- Vansteenkiste, M., & Ryan, R. M. (2013). On psychological growth and vulnerability: Basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23(3), 263–280.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Goossens, L., Soenens, B., Dochy, F., Mouratidis, A., Beyers, W. (2012). Identifying configurations of perceived teacher autonomy support and structure: Associations with self-regulated learning, motivation and problem behavior. *Learning and Instruction*, 22(6), 431–439.
- Vansteenkiste, M., Simons, J., Lens, W., Sheldon, K. M., & Deci, E. L. (2004). Motivating learning, performance, and persistence: the synergistic effects of intrinsic goal contents and autonomy-supportive contexts. *Journal of personality and social psychology*, 87(2), 246.
- Vansteenkiste, M., Niemiec, C. P., & Soenens, B. (2010). The development of the five minitheories of self-determination theory: an historical overview, emerging trends and future directions. En S. Karabenick y Urdan, T. (Eds.). *The Decade Ahead: Theoretical Perspectives on Motivation and Achievement Advances in Motivation and Achievement*, 16A, 105–165. UK: Emerald Group.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., Luyckx, K. & Lens, W. (2009). Motivational profiles from a self-determination perspective: The quality of motivation matters. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 671-688.
- Veenman, M. V. J., Hesselink, R. D., Sleuwaegen, S., Liem, S. I. E., & Van Haaren, M. G. P. (2014). Assessing developmental differences in metacognitive skills with computer logfiles: Gender by age interactions. *Psychological Topics*, 23(1), 99-113.
- Vila, A. & Callejo, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar: El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid: Narcea.
- Vlachopoulos, S. P., Ascí, F. H., Cid, L., Ersoz, G., González-Cutre, D., MorenoMurcia, J. A., & Moutão, J. (2013). Cross-cultural invariance of the basic psychological needs in

- exercise scale and need satisfaction latent mean differences among Greek, Spanish, Portuguese and Turkish samples. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(5), 622-631.
- Vula, E., Berisha, V. (2017). The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(1), 49-59.
- Webb, P., & Austin, P. (2009). The family maths programme: parents' perceptions of what influences their engagement, enjoyment and confidence within a complex learning community. *Education as Change*, 13(1), 27-44. <https://doi.org/10.1080/16823200902933438>
- Weinstein, C. E., Acee, T., & Jung, J. (2011). Self-regulation and learning strategies. *New Directions for Teaching and Learning*, 2011(126), 45-53.
- Weinstein, N., & DeHaan, C. R. (2014). On the Mutuality of Human Motivation and Relationships. En N. Weinstein (Ed.), *Human Motivation and Interpersonal Relationships: Theory, Research and Applications* (pp. 3-25). New York: Springer.
- Williams, G. C., & Deci, E. L. (1996). Internalization of Biopsychosocial Values by Medical Students: A Test of Self-Determination Theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(4), 767-779.
- Witterholt, M., Goedhart, M., & Suhre, C. (2016). The impact of peer collaboration on teachers' practical knowledge. *European Journal of Teacher Education*, 39(1), 126-1243. <https://doi.org/10.1080/02619768.2015.1109624>
- Wolters, C. A. (2004). Advancing achievement goal theory: Using goal structures and goal orientations to predict students' motivation, cognition, and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96, 236-250.
- Wong, K. (2013). Metacognition in 3-6 Years Old: Evidence from a Kindergarten in Hong Kong. *Asia-Pacific journal of research in early childhood education*, 7(1).
- Yee, S. P., & Bostic, J. D. (2014). Developing a contextualization of students' mathematical problem solving. *The Journal of Mathematical Behavior*, 36, 1-19.
- Zhao, N., Valcke, M., Desoete, A., & Verhaeghe, J.P. (2011). A multilevel analysis on predicting mathematics performance in Chinese primary schools: Implications for practice. *Asia-Pacific Education Researcher*, 20(3), 503-520.
- Zimmerman, B., Campillo, M. (2003). Motivating self-regulated problem solvers. In: Davidson JE, Sternberg RJ, editors. *The Psychology of Problem Solving*. 233-262. Cambridge: Cambridge University Press.

Apéndice A

Carta de presentación de investigación a la institución

Estimado Director de Calidad Educativa:

El propósito de este protocolo es brindar una clara explicación de la naturaleza de mi investigación, así como del rol de los estudiantes de la institución que participarán en esta. El presente estudio está conducido por Amanda Inés Jibaja Barreda, estudiante de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), y cuenta con la asesoría y supervisión de la doctora Lennia Matos. A través del presente documento, solicito su consentimiento para llevar a cabo un estudio de motivación con estudiantes de quinto de primaria.

El propósito de la investigación es conocer el estilo motivacional docente, las necesidades psicológicas básicas y el uso de habilidades metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos en alumnos de quinto de primaria.

Actualmente, en un contexto académico, se demanda que los estudiantes se formen como personas autónomas, de modo que puedan asumir y garantizar su aprendizaje a lo largo de la vida, encontrándose motivados hacia el logro de objetivos. Así, se espera que el colegio promueva espacios y relaciones que faciliten la construcción de dicha autonomía en sus estudiantes, siendo el rol del docente uno de los más relevantes en esta tarea. De esta forma, dentro del contexto educativo, los profesores son considerados uno de los principales agentes de socialización y, como tal, una importante fuente de influencia en la calidad motivacional estudiantil. Así, de acuerdo al estilo motivacional del docente, este puede tener un impacto no solo en la calidad de la motivación del alumno, sino también en su bienestar psicológico, en su uso de estrategias metacognitivas, en la mayor determinación y voluntad para realizar una tarea y, especialmente, en el rendimiento académico.

A partir de lo expuesto, esta investigación cobra relevancia en tanto permite conocer no solo cómo los estudiantes de la institución están percibiendo a los docentes, sino la influencia de estos actores en la motivación y el rendimiento de los alumnos. En tanto una de las metas de la institución es formar aprendices activos, estratégicos y efectivos que cuenten con las capacidades necesarias para la adquisición y evaluación crítica de nueva información, resulta importante el análisis de los factores que intervienen en el modo en que configura su conducta. Así, este último punto implica considerar, como ha sido explicado en el modelo presentado, aquellos aspectos motivacionales del estudiante y el contexto en el que se encuentra. En consecuencia, a partir de los resultados, se pueden desarrollar una serie de recomendaciones y estrategias para impulsar un entorno que promueva una mayor motivación autónoma lo que

tendrá un efecto positivo no solo en el bienestar de los alumnos, sino también en su rendimiento académico.

Para recoger dicha información, se ha preparado una ficha de datos sociodemográficos y tres cuestionarios que evalúan la percepción del estilo motivacional del docente de matemática, la satisfacción y frustración de necesidades psicológicas básicas y el uso de habilidades metacognitivas al resolver problemas matemáticos. Estos deberán ser administrados en un solo día y su duración es aproximadamente de 20 minutos. Por consiguiente, la fecha y hora serán coordinadas con usted, los regionales y los equipos directivos de las sedes seleccionadas según disponibilidad.

En relación al permiso de los padres de familia, se les entregará un documento informativo con el fin de informarles el propósito de la investigación de forma general y solicitar la participación de sus hijos. En caso el padre de familia no se encuentre de acuerdo con la participación en la investigación, escribirá un correo a la investigadora indicando dicha posición. Posteriormente, se solicitará el asentimiento informado de los estudiantes autorizados de forma oral días antes de la aplicación de los instrumentos. Solo se considerará la participación de quienes asintieron participar en la investigación, respetando así el principio de autonomía del estudiante.

A su institución educativa se le entregará un reporte final de la investigación que podrá usarlo como un recurso útil para el conocimiento del tema estudiado. Este documento guardará el anonimato, por lo que no aparecerá ningún nombre, ya sea de la institución educativa como de los estudiantes participantes.

Si tuviera alguna duda con relación al desarrollo del estudio, es libre de formular las preguntas que considere pertinente. Para ello puede comunicarse con la estudiante Amanda Jibaja a su correo electrónico amanda.jibajab@pucp.pe.

Agradezco de antemano la ayuda que pueda brindarme para el desarrollo de esta investigación.

Apéndice B

Documento informativo para padres de familia

Estimados padres de familia:

Quisiéramos informarles que su hijo/a ha sido elegido para participar en una investigación sobre la interacción entre los docentes de matemática y los estudiantes de quinto grado de primaria en el aula de clases. Este estudio está conducido por Amanda Jibaja Barreda, estudiante de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), y cuenta con la asesoría y supervisión de la doctora Lennia Matos.

Los estudiantes serán informados del objetivo de la investigación y responderán a una ficha de datos y a un cuestionario virtual. El llenado de estos instrumentos tomará alrededor de veinte minutos. Además de responder el cuestionario, se requiere el acceso a los resultados del segundo bimestre del área de Matemática, pues esto permitirá conocer con mayor precisión cómo se articulan las variables estudiadas con el rendimiento académico. Para recoger la información sobre sus notas, se le solicitará al profesor/a de la asignatura la nota final del bimestre.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial. Igualmente, si el o la estudiante sintiera incomodidad en cualquier momento de la investigación, tendrá la libertad de retirarse sin que esto represente consecuencia alguna.

Por último, los hallazgos no serán utilizados para ningún otro propósito fuera de los alcances académicos.

En caso **no desee** que su hijo/a participe de la investigación les agradeceríamos enviar un correo a amanda.jibajab@pucp.pe.

Desde ya agradezco tu participación.

Apéndice C**Ficha de datos sociodemográficos**

Según corresponda, marca con una equis (X) la alternativa correcta o completa el espacio en blanco.

1. DNI: _____

2. Edad: _____

3. Sexo: Hombre ()

Mujer ()

4. Sede: _____

5. ¿Cuánto te gustan las matemáticas?:

1	2	3	4
Nada	Poco	Moderado	Mucho

6. Durante la semana estudio matemáticas:

1	2	3	4	5
Ningún día	Pocos días	Algunos días	Varios días	Todos los días

Apéndice D**Comparación de medias entre hombres y mujeres**

Tabla 3

Comparación de medias entre hombres y mujeres en relación a la percepción de control docente y la satisfacción de necesidades psicológicas básicas (N = 739)

Variables de estudio	Hombre		Mujer		<i>t</i> (739)	<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>		
Control docente	2.37	1.03	2.09	.84	-3.052	.000
Satisfacción NPB	4.76	.81	4.56	.91	-3.043	.042



Apéndice E

Análisis de varianza con un factor para las variables del estudio

Tabla 4

Estadísticos descriptivos para las variables de apoyo a la autonomía, control docente, satisfacción de NPB, frustración de NPB, conocimiento metacognitivo y regulación metacognitiva según el gusto por las matemáticas.

Variable	Gusto por las matemáticas	N	M	DE
Apoyo a la autonomía	Grupo 1	14	4.09	1.31
	Grupo 2	89	4.08	1.03
	Grupo 3	304	4.64	.89
	Grupo 4	332	5.11	.77
Control docente	Grupo 1	14	2.95	.97
	Grupo 2	89	2.48	1.09
	Grupo 3	304	2.30	.94
	Grupo 4	332	2.11	.90
Satisfacción NPB	Grupo 1	14	3.50	.91
	Grupo 2	89	3.76	.99
	Grupo 3	304	4.54	.76
	Grupo 4	332	5.08	.62
Frustración NPB	Grupo 1	14	3.34	.72
	Grupo 2	89	3.43	.95
	Grupo 3	304	2.75	.91
	Grupo 4	332	2.32	.90
Control metacognitivo	Grupo 1	14	4.25	.82
	Grupo 2	89	3.99	.89
	Grupo 3	304	4.60	.76
	Grupo 4	332	4.95	.67
Regulación metacognitiva	Grupo 1	14	3.89	1.00
	Grupo 2	89	3.72	.90
	Grupo 3	304	4.49	.74

Grupo 4

333

4.89

.75



Tabla 5

Análisis de varianza con un factor (ANOVA) según el gusto por las matemáticas para las variables estudiadas

VARIABLES	Grupo (I)	Grupo (J)	Diferencia de Medias (I-J)	Error típico	Límite inferior	Límite superior
Apoyo a la autonomía	1	4	-1.01	.35	-2.05	.01
Control docente	1	4	.85	.26	.14	1.58
	2	4	.38	.11	.07	.70
Satisfacción NPB	1	2	-.26	.26	-1.00	.49
		3	-1.04	.25	-1.76	-.32
		4	-1.59	.24	-2.30	-.87
	2	3	-.78	.11	-1.08	-.49
		4	-1.32	.11	-1.61	-1.04
		3	4	-.54	.056	-.69
Frustración NPB	1	4	-.69	.22	-1.34	-.042
	2	3	-.60	.10	-.87	-.33
		4	-.95	.10	-1.21	-.69
	3	4	-.35	.06	-.50	-.20
Conocimiento metacognitivo	1	4	-.09	.24	.32	1.71
	2	3	.68	.11	.37	.98
		4	1.10	.11	.80	1.41
	3	4	-.42	.07	.23	.63
Regulación metacognitiva	1	4	-1.00	.21	-1.60	-.41
	2	3	-.77	.09	-1.02	-.51
		4	-1.17	.09	-1.42	-.91
	3	4	-.40	.06	-.58	-.23

Apéndice F**Análisis de varianza con un factor para las variables del estudio**

Tabla 6

Estadísticos descriptivos para las variables de apoyo a la autonomía, control docente, satisfacción de NPB, frustración de NPB, conocimiento metacognitivo y regulación metacognitiva según el tiempo de estudio.

Variable	Tiempo de estudio	N	M	DE
Apoyo a la autonomía	Grupo 1	43	4.01	1.22
	Grupo 2	129	4.50	.95
	Grupo 3	381	4.76	.86
	Grupo 4	123	5.08	.81
	Grupo 5	61	5.31	.76
Control docente	Grupo 1	43	2.77	1.04
	Grupo 2	129	2.34	.91
	Grupo 3	381	2.22	.94
	Grupo 4	123	2.14	.93
	Grupo 5	61	2.07	1.02
Satisfacción NPB	Grupo 1	43	3.96	1.12
	Grupo 2	129	4.28	.88
	Grupo 3	381	4.70	.78
	Grupo 4	123	5.00	.76
	Grupo 5	61	3.05	.72
Frustración NPB	Grupo 1	43	3.05	.932
	Grupo 2	129	2.93	1.02
	Grupo 3	381	2.63	.91
	Grupo 4	123	2.35	.91
	Grupo 5	61	2.51	1.18
Control metacognitivo	Grupo 1	43	3.92	.92
	Grupo 2	129	4.43	.82
	Grupo 3	381	4.71	.74

	Grupo 4	123	4.83	.67
	Grupo 5	61	5.22	.74
	Grupo 1	43	3.71	1.12
	Grupo 2	129	4.24	.80
Regulación metacognitiva	Grupo 3	381	4.59	.76
	Grupo 4	123	4.79	.83
	Grupo 5	61	5.25	.80



Tabla 7

Análisis de varianza con un factor (ANOVA) según el tiempo de estudio para las variables estudiadas

Variables	Grupo (I)	Grupo (J)	Diferencia de Medias (I-J)	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Apoyo a la autonomía	1	3	-0.75	.14	-1.19	-.31
		4	-1.07	.15	-1.56	-.58
		5	-1.30	.18	-1.85	-.75
	2	4	-.58	.11	-.93	-.24
		5	-.81	.14	-1.24	-.39
	3	4	-.32	0.09	-0.60	-0.03
5		-.55	0.12	-0.93	-0.17	
Control docente	1	4	.53	0.17	0.01	1.04
		5	.61	0.19	0.02	1.18
Satisfacción NPB	1	3	-.74	0.18	-1.24	-0.24
		4	-1.02	0.18	-1.54	-0.50
		5	-1.22	0.18	-1.77	-0.68
	2	3	-.42	0.09	-0.66	-0.18
		4	-.70	0.10	-0.98	-0.41
	5	-.90	0.12	-1.23	-0.57	
3	4	-.28	0.08	-0.49	-0.06	
	5	-.48	0.10	-0.76	-0.20	
Frustración NPB	1	3	0.42	.15	.00	.84
		4	0.70	.16	.24	1.16
		5	0.54	.21	-.04	1.12
	2	3	.30	.10	-.02	.58
		4	.58	.12	-.25	.91
	3	4	.28	.09	.02	.54

	1	2	-.51	0.13	-.92	-.10
		3	-.78	0.12	-1.16	-.41
		4	-.91	0.13	-1.32	-.50
		5	-1.29	0.15	-1.75	-.83
Conocimiento		3	-.28	0.08	-.52	-.04
metacognitivo	2	4	-.41	0.09	-.70	-.11
		5	-.78	0.12	-1.14	-.42
	3	4	-.13	0.08	-.37	.11
		5	-.50	0.10	-.82	-.18
	4	5	-.38	0.12	-.74	-.02
	1	2	-.53	0.19	-1.05	-.01
		3	-.88	0.18	-1.38	-.37
		4	1.08	0.18	-1.60	-.56
		5	-1.54	0.20	-2.10	-.98
Regulación	2	3	-.34	0.08	-.57	-.12
metacognitiva		4	-.55	0.10	-.82	-.29
		5	-1.01	0.12	-1.36	-.67
	3	4	-.21	0.08	-.42	.00
		5	-.67	0.11	-.97	-.36
	4	5	-.46	0.12	-.80	-.12