PERCEPCIONES DE FUTUROS MAESTROS SOBRE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS LÓGICO-MATEMÁTICAS MEDIANTE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVISTAS

Perceptions of future teachers on the acquisition of logical-mathematical skills through constructivist activities

Saá-Rojo, M.D., Carrillo-Gallego, D., Dólera-Almaida, J., Sánchez-Jiménez, E., Ibáñez-López, F.J. y Maurandi-López, A.

Universidad de Murcia

Resumen

Este trabajo presenta la percepción de los futuros maestros de Educación Infantil sobre una actividad práctica implementada a partir de un enfoque constructivista. Con un diseño cuantitativo descriptivo no experimental, 168 estudiantes de una universidad pública estatal participaron en la realización de la actividad y en la cumplimentación de una encuesta tipo escala Likert. Los resultados mostraron que una mayoría de los participantes confirmó que este tipo de actividades ayuda a la adquisición de las competencias transversales y de materia de la asignatura de Didáctica de la Matemática. Además, los resultados son si cabe mejores cuando el alumnado ha experimentado experiencias similares en otras asignaturas del Grado en Educación Infantil o en su formación previa.

Palabras clave: *didáctica, matemáticas, constructivismo, futuros maestros, Educación Infantil.*

Abstract

This paper presents the perception of future Early Years Education teachers on a practical activity implemented from a constructivist approach. With a descriptive non-experimental quantitative design, 168 students from a state public university participated in the activity and in the completion of a Likert scale survey. The results showed that a large majority of the participants confirmed that this type of activity helps in the acquisition of the transversal and subject competences of the Didactics of Mathematics subject. Moreover, the results are even better when students have had similar experiences in other subjects of the degree in Early Years Education or in their previous education.

Keywords: *didactics, mathematics, constructivism, future teachers, Early Years Education.*

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la investigación en la formación de futuros docentes en matemáticas está en auge y se centra en la identificación de los conocimientos y competencias que debe tener este profesorado para el desempeño de su labor. Varios investigadores como Ball et al. (2008), Cirade (2006), Valente (2018) o Carrillo y Espín (2021), señalan la necesidad de conocer, no solo la matemática a enseñar, es decir, contenidos del currículo, sino también los conocimientos propios del docente (matemática para enseñar o matemáticas para la enseñanza). Estos últimos deben ser abordados en la formación inicial del profesorado.

Houdement y Kuzniak (1996) han estudiado y clasificado las estrategias que utilizan los formadores de maestros en Francia. Entre ellas se encuentran las que se basan en la *homología*, en las que el formador utiliza procesos de enseñanza similares a los que podrán implementar los futuros maestros en sus aulas. Otra estrategia se basa en la *transposición* y con ella, los formadores de maestros se proponen transmitir saberes sobre la práctica en el aula.

Saá-Rojo, M. D., Carrillo-Gallego, D., Dólera-Almaida, J., Sánchez-Jiménez, E., Ibáñez-López, F. J., Maurandi-López, A. (2023). Percepciones de futuros maestros sobre la adquisición de competencias lógico-matemáticas mediante actividades constructivistas. En C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo y P. Ivars (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp. 483–490). SEIEM.

Este modelo docente está basado en el aprendizaje constructivista por adaptación al medio, como lo plantea la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (1998). Al planificar actividades como la que se presenta en esta investigación, se posibilitan momentos de *acción* (al buscar respuestas a las cuestiones planteadas), momentos de *formulación* (para transmitir y comprender la acción realizada), momentos de *validación* (en los que se trata de justificar la validez de la respuesta) y momentos de *institucionalización* (en los que el saber que se ha construido en el aula se reconoce como saber matemático). El aprendizaje de las matemáticas debería estar fundamentado en la combinación de una pedagogía constructivista, orientada hacia la implementación y resolución de situaciones-problemas por parte del estudiantado, asignando al profesor un papel de facilitador, y la transmisión directa del conocimiento por parte del profesorado unida a la recepción activa del alumnado (Godino et al., 2015).

Durante la etapa de la Educación Infantil, el desarrollo del pensamiento lógico es fundamental y, por lo tanto, está recogido dentro de las asignaturas Didáctica de las Matemáticas del currículo de formación de los futuros maestros (Alsina y Delgado-Rebolledo, 2022; Castro y Castro, 2016; Muñoz-Catalán y Carrillo, 2018).

La actividad práctica aquí presentada incide precisamente en la percepción del alumnado sobre la adquisición de competencias para designar, clasificar, ordenar y organizar los objetos con los que día a día interactuamos (Lerma et al., 2021). De esta manera, se pone de relieve cómo percibe el alumnado esta adquisición y el uso de los contenidos relativos a las competencias matemáticas. La participación activa del alumnado en el descubrimiento de conceptos e ideas matemáticas permite que, como futuros docentes, evolucionen hacia el manejo de herramientas y metodologías docentes más eficientes (Aragón et al., 2021; Friz et al., 2018).

Diferentes estudios confirman que el alumnado percibe una mejor adquisición de las competencias y los contenidos de la asignatura de matemáticas cuando se implementan actividades de corte constructivista frente a la clásica lección teórica (Aragón et al., 2021; García-Moya, 2020; Saá et al., s.f.). Así, se comprueba que la competencia matemática puede relacionarse de forma inversa con la dificultad que encuentran los futuros maestros en los conceptos y procedimientos, y de forma directa con el agrado que se experimenta al realizar tareas matemáticas (Escolano et al., 2012).

Pero, ¿realmente los estudiantes perciben que estas actividades ayudan en la adquisición de las competencias y la mejor comprensión de los contenidos matemáticos? ¿Consideran que estas metodologías son más eficientes en este sentido que las metodologías tradicionales de clase magistral? El objetivo de esta investigación fue evaluar cuantitativamente la percepción de los estudiantes del Grado en Educación Infantil sobre la adquisición de las competencias transversales y de materia de la asignatura de *Didáctica de la Matemática en la Educación Infantil I* mediante el desarrollo de actividades constructivistas para un aprendizaje significativo.

METODOLOGÍA

Diseño

Para dar respuesta a este objetivo de investigación, se llevó a cabo un enfoque descriptivo de corte cuantitativo, en el que se optó por un diseño de investigación no experimental (Creswell, 2012), en el que se implementaron técnicas e instrumentos de recogida de información de carácter cuantitativo, más concretamente, se empleó la técnica del cuestionario y una encuesta tipo escala Likert como instrumento.

Participantes

Los participantes en este estudio fueron 168 estudiantes matriculados en los tres grupos de la asignatura de *Didáctica de la Matemática en la Educación Infantil I* de segundo curso del Grado en EI de una universidad pública estatal durante el curso académico 2022/2023. Este alumnado asistió y

participó en las dos sesiones que se emplearon para el desarrollo de la actividad que se describe más adelante. Concretamente, intervinieron 159 mujeres (94.64%) y 9 hombres (5.36%), con una edad media de 19.7 años.

De entre el alumnado participante, 137 estudiantes (81.55%) accedieron a los estudios de grado mediante la realización y superación de la EBAU, mientras que el resto, 31 estudiantes (18.45%), accedieron por otras vías (FP, acceso para mayores de 25 años, acceso para mayores de 40 años, etc.).

Finalmente, solo 17 afirmaron haber tenido alguna experiencia similar antes de comenzar sus estudios universitarios (10.12%) frente a 151 que indicaron no haberla tenido (89.88%), y 19 estudiantes confirmaron haber tenido alguna experiencia similar en la realización de este tipo de actividades en alguna otra asignatura del grado universitario (11.31%), mientras que 149 (88.69%) indicaron no haberla tenido nunca.

Instrumento

Para la recogida de datos, se empleó un cuestionario tipo escala Likert realizado *ad hoc* tras una revisión exhaustiva de la literatura y los estudios previos. El cuestionario constaba de 33 preguntas con cinco valores de respuesta (donde 1 significaba "Totalmente en desacuerdo", 2 "En desacuerdo", 3 "Indiferente", 4 "De acuerdo" y 5 significaba "Totalmente de acuerdo") clasificadas en tres dimensiones, sobre la adquisición de competencias a través de la realización de la actividad constructivista, sobre el desarrollo y la implementación de la actividad en sí y, por último, sobre la percepción general del alumnado de la actividad. En este trabajo se muestran solamente los resultados de las cuestiones pertenecientes a la primera dimensión sobre percepción en la adquisición de competencias mediante el desarrollo de la actividad enmarcada dentro de actividades-propuestas constructivistas para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas:

1. Me ha ayudado a conocer los fundamentos científicos y matemáticos necesarios para desarrollar la docencia en Educación Infantil.
2. Muestra cómo se adquieren y desarrollan los aprendizajes de contenidos matemáticos.
3. Me dota de herramientas para desarrollar el pensamiento lógico.
4. Ofrece estrategias didácticas para la representación de nociones espaciales y geométricas.
5. Me ha ayudado a comprender el concepto de tarjetas gráficas del material lógico.
6. Promueve el pensamiento científico, la observación y la experimentación desde la matemática.

Con ánimo de ofrecer unos resultados válidos y fiables, se calculó la fiabilidad y consistencia interna del cuestionario empleado mediante diferentes técnicas e índices. Así, inicialmente, se obtuvo un *Alfa de Cronbach* de .949, resultado considerado como excelente (George, 2011). También se calculó el índice de *Fiabilidad Compuesta* y el índice de *Varianza Media Extractada* (AVE), resultando unos valores de .951 y .394 respectivamente, considerados como excelentes-buenos (Hair, 2009). Por último, también se calculó la *Omega de McDonald*, obteniéndose un valor de .963, considerado excelente (Ventura-León y Caycho-Rodríguez, 2017).

Por otro lado, también se realizó una validez de constructo del cuestionario sobre la variable latente "Percepción del alumnado sobre la adquisición de competencias mediante la realización de actividades constructivistas" a través de un *Análisis Factorial Exploratorio* (AFE), siguiendo el método de extracción de *Componentes Principales* y rotación *Varimax*, previo estudio de la no existencia de variables que no correlacionaran entre ellas o que pudieran causar multicolinealidad. Se obtuvo un valor significativo en el *Test de Bartlett* con $\chi 2\ (15) = 412.871$ y p-valor = .000, que rechazó la hipótesis nula consistente en que la matriz fuera similar a la matriz identidad. Se obtuvo un Índice

de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) para la adecuación factorial de .861 considerado excelente (se considera una bueno a partir de .5), con un 51% de la varianza total explicada.

Procedimiento

En los primeros contenidos de la asignatura *Didáctica de la Matemática en la Educación Infantil I* se abordan los conocimientos lógicos y prenuméricos. Así, inicialmente se presenta al alumnado el material lógico de referencia en el aula, que varía con respecto a cuatro descriptores: el color (rojo, azul, amarillo y verde), la forma (triángulo, círculo y cuadrado), el tamaño (grande y pequeño) y la textura (liso y rugoso). Por tanto, todo el material consta de 48 piezas.

La actividad llevada a cabo tenía por objetivo que el alumnado codificara gráficamente las propiedades del material lógico, individualizándolas y comparando sus conclusiones con el material correspondiente comercializado (Saá et al., 2023). Para su realización, se emplearon dos sesiones de dos horas, en las que se organizó al alumnado en grupos de cuatro a seis personas. Inicialmente, se le proporcionó a cada grupo una caja de material lógico en la que faltaban piezas y otras estaban repetidas. Además, se colocó en el aula a la vista de todo el alumnado, una caja-almacén con piezas del material lógico.

En la primera sesión se utilizó una estrategia basada en la *homología.* El equipo docente planteó al alumnado un supuesto práctico, en el que se establecía que estaban trabajando para una empresa que se dedicaba al suministro de material didáctico a los centros escolares. Se les explicó que tenían como objetivo completar las cajas con la máxima celeridad para poder enviarlas a los correspondientes centros, sabiendo que debían hacerlo a la vez, es decir, el mismo día para no marcar diferencias entre dichos centros.

Los grupos de estudiantes trataron inicialmente de completar las cajas intercambiando piezas y cogiendo piezas de la caja-almacén, que pronto, para un mejor manejo de la situación, pasó a ser gestionada por un cajero. Pero los procedimientos admitidos por este cajero para entregar piezas en función de cómo hacían su pedido los estudiantes fueron variando: desde gestos, descripciones orales hasta representaciones gráficas de las propias piezas. En un momento determinado, la situación cambia, sustituyéndose al cajero por una máquina (Figura 1), manipulada por un docente de la asignatura, que solo admitía mensajes escritos en papeles de un determinado tamaño y solo respondía, y entregaba la pieza demandada, si esos mensajes individualizaban las propiedades de la pieza, lo que debía descubrir el alumnado. Tratando de saber cuál era el funcionamiento de la máquina, el alumnado ideó distintas formas de representación gráfica, hasta descubrir que se debía representar de forma gráfica e individualizada cada una de las propiedades de la pieza y que debían elaborar propuestas de codificación; con el análisis y selección de dichas propuestas, el alumnado pudo descubrir la relación de su (o sus) propuesta con la de las tarjetas comercializadas.

Figura 1. Máquina recibida

En la segunda sesión de la actividad se analizó la situación de aprendizaje vivida, identificando tanto los aprendizajes adquiridos como la gestión de ese proceso de aprendizaje. Finalizada la actividad se

administró el cuestionario al alumnado vía correo electrónico. Fue cumplimentado de forma individual y anónima a través de la aplicación *Encuestas de la Universidad de Murcia*.

Análisis de la información

La información recabada mediante el cuestionario administrado fue procesada y analizada con el paquete estadístico de software libre R (R Core Team, 2021). Se calcularon los estadísticos descriptivos de la muestra mediante el paquete *Likert*, analizándose las propiedades de los ítems, indicándose media y mediana, por ser esta última la más recomendable en cuestiones ordinales (Ibáñez-López et al., 2022). Para la búsqueda de diferencias significativas en los ítems según variables sociodemográficas, se aplicaron test no paramétricos, por ser estos test los más robustos para datos ordinales. En concreto, se empleó la U de Mann-Whitney para variables independientes con dos niveles de respuesta (se tomó p-valor inferior a .05 y nivel de significación $\alpha = .05$).

Resultados

Tal y como se puede comprobar en la Tabla 1 y en la Figura 2, la mayoría de participantes percibió que consiguió una correcta adquisición de las competencias transversales y de materia de la asignatura a través de la realización de la actividad planteada. Así, un 89.9% de los informantes estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación de que la actividad le había ayudado a comprender el concepto de tarjetas gráficas del material lógico (cuestión 5) y un 79.8% consideró que la realización de la actividad le dotaba de herramientas para desarrollar el pensamiento lógico (cuestión 3). Además, un 78.6% de los estudiantes confirmó que este tipo de actividades promueven el pensamiento científico, la observación y la experimentación desde la matemática (cuestión 6). Los participantes indicaron que la actividad propuesta muestra cómo se adquieren y desarrollan los aprendizajes de contenidos matemáticos (77.4%; cuestión 2) y ofrece estrategias didácticas para la representación de nociones espaciales y geométricas (76.8%; cuestión 4). Por último, un 70.2% opinó que su realización le había ayudado a conocer los fundamentos científicos y matemáticos necesarios para desarrollar la docencia en Educación Infantil.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos y porcentajes de respuesta de las cuestiones sobre competencias

Cuestión	*N*	*Mín*	*Máx*	*Media*	*Mediana*	*Sd*	%1	%2	%3	%4	%5
I1	168	1	5	3.73	4	.85	1.79	7.14	20.83	57.14	13.10
I2	168	1	5	3.85	4	.82	1.79	5.36	15.48	60.71	16.67
I3	168	1	5	4.01	4	.75	.60	2.38	17.26	55.36	24.40
I4	168	1	5	3.89	4	.82	1.19	5.36	16.67	57.14	19.64
I5	168	1	5	4.26	4	.83	1.19	4.17	4.76	47.62	42.26
I6	168	2	5	4.00	4	.77	.00	4.17	17.26	52.98	25.60

En cuanto a la existencia de diferencias estadísticamente significativas en estos ítems, no se detectaron según la variable sexo.

Respecto a la modalidad de acceso al grado, se detectaron diferencias significativas en la pregunta 5, sobre la comprensión de las tarjetas gráficas del material lógico ($W = 2603.5$, *p-valor* = .030, $d = .44$), estando más de acuerdo el alumnado que realizó la EBAU ($\overline{x} = 4.32$ y mediana = 4) que el alumnado accedió al grado mediante otra vía ($\overline{x} = 3.97$ y mediana = 4).

Respecto a la variable haber tenido alguna experiencia similar antes de acceder al grado, se detectaron diferencias significativas en la pregunta 2, sobre adquisición de contenidos ($W = 1613.0$, *p-valor* = .048, $d = .44$) y nuevamente la pregunta 5 ($W = 1679.0$, *p-valor* = .021, $d = .45$), estando en ambas más de acuerdo el alumnado que sí tuvo alguna experiencia de este tipo ($\overline{x} = 4.18$ y mediana = 4 frente a $\overline{x} = 3.81$ y mediana = 4 en la cuestión 2; $\overline{x} = 4.59$ y mediana = 5 frente a $\overline{x} = 4.22$ y mediana = 4 en la cuestión 5). Finalmente, respecto a la variable haber tenido alguna experiencia similar en las asignaturas del grado que están cursando, se obtuvieron diferencias significativas en todas las

cuestiones. La Tabla 2 muestra el p-valor, el tamaño del efecto y los estadísticos descriptivos del grupo de participantes que afirmó haber realizado alguna actividad similar frente al grupo de los que no.

Figura 2. Descriptivo de las cuestiones sobre adquisición de competencias

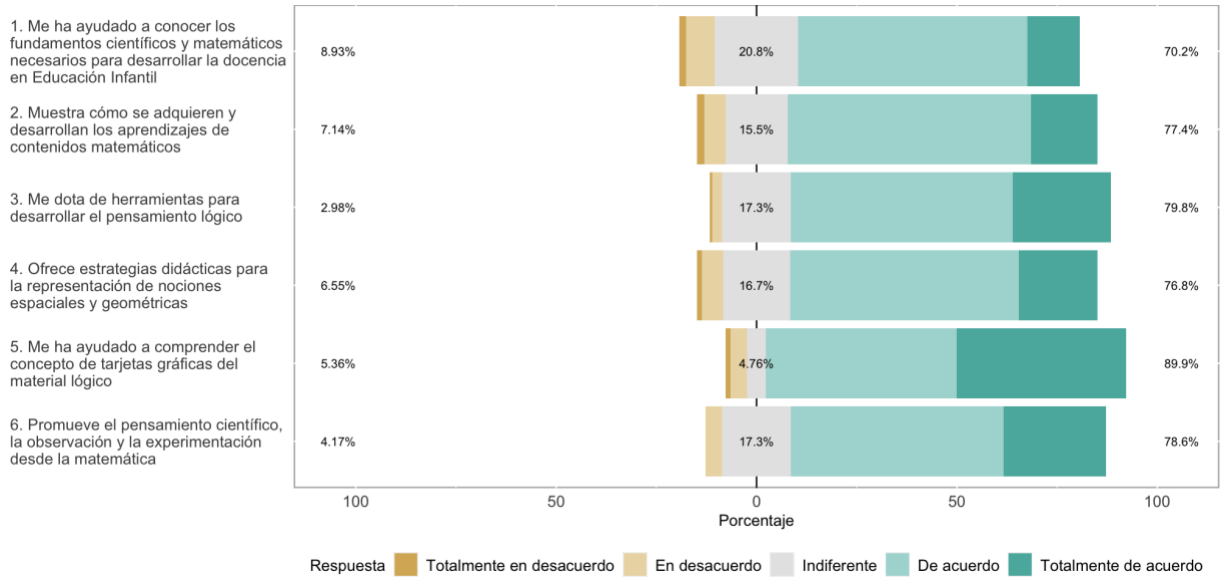

Tabla 2. Diferencias significativas en las cuestiones respecto de la variable haber tenido alguna experiencia similiar en el grado

Cuestión	Estadístico *W*	*p-valor*	*d* de Cohen	Estadísticos de grupo (sí frente a no)
I1	1810.0	.002	.77	$\overline{x}$ = 4.29 y med = 4 frente a $\overline{x}$ = 3.66 y med = 4
I2	1759.5	.004	.69	$\overline{x}$ = 4.35 y med = 4 frente a $\overline{x}$ = 3.79 y med = 4
I3	1626.0	.046	.52	$\overline{x}$ = 4.35 y med = 4 frente a $\overline{x}$ = 3.97 y med = 4
I4	1710.5	.012	.56	$\overline{x}$ = 4.29 y med = 5 frente a $\overline{x}$ = 3.84 y med = 4
I5	1806.0	.002	.70	$\overline{x}$ = 4.76 y med = 5 frente a $\overline{x}$ = 4.20 y med = 4
I6	1759.0	.006	.69	$\overline{x}$ = 4.47 y med = 5 frente a $\overline{x}$ = 3.95 y med = 4

Discusión y conclusiones

Los resultados de esta investigación muestran que el alumnado percibió lograr una mejor adquisición de las competencias y los contenidos de la asignatura de matemáticas gracias a la implementación de estas actividades en comparación con la clásica lección teórica, tal y como también concluyen García-Moya et al. (2020) y Aragón et al. (2021) en sus estudios. Los cambios en las percepciones del alumnado sobre los contenidos matemáticos son lentos y requieren de metodologías que ayuden a reducir la complejidad de los mismos y que redunden en la mejora de la percepción de la asignatura (Martínez y Valiente, 2019). Además, se comprobó que aquel alumnado que había vivenciado el aprendizaje de contenidos mediante actividades similares, en otras asignaturas del grado universitario o en asignaturas de su formación previa en primaria o secundaria, supo identificar y reconocer más si cabe, el valor de los beneficios que, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, se derivan de la aplicación de estas metodologías docentes.

En general, cabe destacar que el alumnado valoró de forma muy positiva la puesta en marcha de estas propuestas constructivistas, identificando que tanto docentes como estudiantes tienen un papel compartido para conseguir los objetivos propuestos (en coincidencia con Friz et al., 2018, y Saá et al., s.f.). Es de esperar que progresivamente se ofrezca una visión, tanto de la competencia matemática como de los procesos matemáticos, más alineada con la investigación contemporánea en la educación matemática infantil, completando la renovación de un currículo orientado a la adquisición de contenidos por un enfoque orientado al desarrollo de las competencias, para dar respuesta así a las necesidades sociales del siglo XXI (Alsina, 2022).

En conclusión, este trabajo evidencia que la percepción que tienen los futuros docentes sobre la consecución de las competencias didáctico-matemáticas mejora gracias a la implementación de actividades y propuestas constructivistas, motivo por el cual se debería seguir apostando por la implementación de estas propuestas didácticas en cualquier etapa educativa. Se debe seguir investigando la eficacia de estas metodologías docentes en el resto de asignaturas relacionadas con las matemáticas del Grado en Educación Infantil, incluso contar con la percepción de estudiantes de otros estudios afines a la formación de profesorado.

Referencias

Alsina, A. (2022). Transformando el currículo español de Educación Infantil: la presencia de la competencia matemática y los procesos matemáticos. *Números*, 111, 33-48. http://sinewton.es/publicacion-numeros/articulo-1-111/

Alsina, A. y Delgado-Rebolledo, R. (2022). ¿Qué conocimientos necesita el profesorado de educación infantil para enseñar matemáticas? *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 5(1), 18-37. http://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/mes/article/view/14153

Aragón. L., Jiménez-Tenorio, N., Vicente-Martorell, J. J. y Eugenio, M. (2021). ¿Progresan las concepciones sobre la ciencia de futuros maestros/as tras la implementación de propuestas constructivistas para la alfabetización científica? *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 16*(1), 78-95. https://doi.org/10.14483/23464712.15589

Ball, D. L., Thames, M.H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education, 59*(5), 389-407. https://doi.org/10.1177/0022487108324554

Brousseau, G. (1998). *La Théorie des Situations Didáctiques*. La Pensée Sauvage.

Carrillo Gallego, D. y Espín Buendía, J.G. (2021). Pablo Montesino y la formación matemática del magisterio en España (1838-1850). *REAMEC*, 9(1) https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11580

Castro, E. y Castro, E. (2016). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil.* Pirámide.

Cirade, G. (2006). *Devenir professeur de mathèmatiques: entre problèmes de la profession et formation en IUFM. Les mathématiques comme problème professionnel.* (Tesis doctoral). Université de Provence. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00120709

Creswell, J. (2012). *Educational research: planning conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (4.ª Ed.). Pearson.

Escolano Vizcarra, R., Gairín Sallán, J. M., Jiménez-Gestal, C., Murillo Ramón, J. y Roncal Gómez, L. (2012). Perfil emocional y competencias matemáticas de los estudiantes del grado de educación primaria. *Contextos Educativos. Revista De Educación*, (15), 107–134. https://doi.org/10.18172/con.658

Friz Carrillo, M., Panes Chavarría, R., Salcedo Lagos, P. y Sanhueza Hernández, S. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *20*(1), 59-68. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100059&lng=es&tlng=es

García-Moya, M., Gómez-Escobar, A., Solano-Pinto, N. y Fernández-Cézar, R. (2020). Las creencias de los futuros maestros sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Espacios*, *41*(9), 14. https://www.revistaespacios.com/a20v41n09/20410914.html

George, D. (2011). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Study Guide and Reference*. Pearson Education.

Godino, J. D., Batanero, C., Cañadas, G. R. y Contreras, J. M. (2015). Articulación de la indagación y transmisión de conocimientos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En, G. D'Amore y M. I. Fandiño Pinilla (Comp.), *Congreso Internacional Didáctica de la Matemática. Una mirada internacional empírica y teórica* (pp. 249-269). Universidad de la Sabana.

Hair, J. F. (2009). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson Prentice Hall.

Houdement, C. y Kuzniak, A. (1996). Autour des estratégies utilisées pour former les maîtres de premier degré en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, *16*(3), 289-322.

Ibáñez-López, F. J., Maurandi-López, A. y Castejón-Mochón, J. F. (2022). Docencia práctica virtual y adquisición de competencias en la formación estadística de maestros durante el confinamiento sanitario. *PNA*, *16*(2), 99-113. https://doi.org/10.30827/pna.v16i2.21364

Lerma, A. M., Barquero, B., García, F. J., Hidalgo-Herrero, M., Ruiz-Olarría, A. y Sierra, T. (2021). Los conocimientos lógicos en la formación matemático-didáctica de maestros. En P. Diago, D.F. Yáñez, M.T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 385 – 392). SEIEM.

Martínez Vicente, M. y Valiente Barroso, C. (2019). Autorregulación afectivo-motivacional, resolución de problemas y rendimiento matemático en Educación Primaria. *Educatio Siglo XXI*, *37*(3 Nov- Feb), 33–54. https://doi.org/10.6018/educatio.399151

Muñoz-Catalán, M.C. y Carrillo, J. (2018). *Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Infantil.* Paraninfo.

R Core Team (2021). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing.

Saá Rojo, M. D., Carrillo Gallego, D., Dólera Almaida, J., Ibáñez-López, F. J., Maurandi-López, A. y Sánchez Jiménez, E. (2023). Estrategias en la formación matemático-didáctica de los estudiantes del Grado en Educación Infantil. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 114, 23-41. https://sinewton.es/publicacion-numeros/articulo-2-114/

Saá Rojo, M. D., Carrillo Gallego, D., Dólera Almaida, J., Ibáñez-López, F. J., Maurandi-López, A. y Sánchez Jiménez, E. (s.f.). Propuestas constructivistas en Didáctica de las Matemáticas: percepción de los futuros maestros. *Educatio Siglo XXI.*

Valente, W.R. (2018). El saber profesional del profesor que enseña matemática: el futuro del pasado. *Paradigma*, *39* (extra 1), 190-201. https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2018.p190-201.id674

Ventura-León, T. y Caycho-Rodríguez, J. L. (2017). El coeficiente omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, *15*(1), 625-627. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77349627039