

CONOCIMIENTOS Y CREENCIAS ENTORNO A LAS TIC DE PROFESORES DE MATEMÁTICA EN FORMACIÓN

Knowledge and beliefs about ict of teachers of mathematics in training

Valbuena-Duarte, S.^a; Merlano Meza, D.^a; Conde Carmona, R.^a

^a Grupo de Investigación GIMED, Universidad del Atlántico, Colombia

Temática: 1 – MTSK en la formación docente.

Resumen.

Las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han transformado en componente esencial en la educación, así es objetivo en esta investigación caracterizar los conocimientos y creencias de los docentes de matemática en formación inicial entorno a las TIC. Con enfoque cualitativo y una metodología por fases se recolectó información de 47 estudiantes de licenciatura en matemáticas de una universidad pública del Caribe colombiano, a través de encuestas con formularios de Google, y con grupos focales por medio de Google meet. Se concluye la limitada integración del Conocimiento Tecnológico de Contenido Pedagógico en el aula de clases y el mínimo uso de tecnología al enseñar contenidos matemáticos.

Palabras clave. conocimiento, creencias, TIC, MTSK.

Abstract.

Information and communication technologies (ICT) have become an essential component in education, so the objective of this research is to characterize the knowledge and beliefs of mathematics teachers in initial training around ICT. With a qualitative approach and a phased methodology, information was collected from 47 undergraduate mathematics students from a public university in the Colombian Caribbean, through surveys with Google forms, and with focus groups through Google meet. The limited integration of the Technological Knowledge of Pedagogical Content in the classroom is concluded and the minimum use of technology when teaching mathematical contents.

Keywords. Knowledge, Beliefs, ICT, MTSK.

INTRODUCCION

En los tiempos actuales, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han integrado cada vez más en la sociedad, por lo que, las instituciones educativas se han visto en la necesidad de involucrarlas en el aula de clase, donde buscan generar una enseñanza y aprendizaje de conceptos a través de estos recursos tecnológicos, y originar una adecuada integración con el contexto, lo que ocasiona que los sistemas educativos estén sujetos a una gran presión para poder enseñar a estas nuevas generaciones (Tran, Phan, Le & Nguyen, 2020).

Por consiguiente, los profesores presentan algunas dificultades ante la utilización de estos recursos tecnológicos, como son: tratar con la multiplicidad de los estudiantes, falta de acceso a la tecnología, falta de apoyo de la administración escolar y discrepancia entre el material didáctico existente y los recursos tecnológicos (Stein, Gurevich, & Gorev, 2019). Asimismo, otros aspectos en este orden de ideas están relacionados con los momentos en los que el docente utiliza las TIC en el aula de clase, reportándose en algunas investigaciones (Arévalo-Duarte, García-García & Hernández-Suárez, 2019) que no se

arriesgan con las herramientas, no las adecúan, ni interrelacionan, sino que simplemente se quedan con una sola, a la que integran demostraciones, conceptualizaciones, modelación con TIC y no dominan escoger con facilidad la adecuada al momento de orientar esos contenidos, lo que genera un cuestionamiento de su práctica pedagógica.

Por lo que, en resumidas cuentas, muchos de los profesores no tienen la información para aplicar los recursos tecnológicos, y producir una metodología innovadora y enriquecedora para los estudiantes (Villarreal-Villa, García-Guliany, Hernández-Palma y Steffens-Sanabria, 2019). Dado que se presentan mínimos espacios donde se puedan dirigir de forma significativa los conceptos, aplicados a un contexto, se les obstaculiza usar las diferentes representaciones simbólicas, a la hora de la actividad matemática (Valbuena-Duarte, Tamara-Gutiérrez, Berrio-Valbuena, 2021), por lo que, no logran conservar la organización, la dinámica del aula, ni identificar las diferentes formas en que aprende cada estudiante, y emplear la pedagogía adecuada para transmitir conocimientos (Arévalo-Duarte, García-García & Hernández-Suárez, 2019).

Sin embargo, los profesores de matemática en países en vía de desarrollo, con frecuencia se esfuerzan por implementar las TIC como una herramienta de aprendizaje transformadora, para respaldar las comprensiones matemáticas de los estudiantes (Saubern, Urbach, Matthew, & Phillips, 2019; Valbuena-Duarte et al., 2021). A causa de que, gran parte de profesores de matemáticas no fueron instruidos profesionalmente para la incorporación de TIC en la educación de contenidos, también se producen dificultades a la hora de integrar las computadoras en el aula (Saal, Ryneveld & Graham, 2019).

Por último, en un estudio realizado por Pincheira, Vásquez y Giacomone (2021) se distinguen las complicaciones que presenta el conocimiento especializado del profesor de matemática en formación al ser abordados los contenidos, ya que, no tienen relación con los conocimientos que se tratan desde el aspecto interaccional, como lo es la distribución de tareas matemáticas, correlaciones instituidas dentro del aula, planificaciones utilizadas y resolución de obstáculos, además, los futuros profesores no disponen de un buen uso del contenido con asociación al concepto de estimación y no alcanzan a relacionarlo con otros temas o conceptos más desarrollados del currículum escolar.

Debido a lo mencionado anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Que caracteriza el conocimiento y las creencias del profesor de matemáticas en formación entorno a las TIC? Se propuso, además, el siguiente objetivo de investigación: Caracterizar los conocimientos y las creencias entorno a la tecnología del profesor de matemáticas en formación.

MARCO TEÓRICO

Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) y creencias del profesor

El modelo MTSK se orienta en un enfoque analítico buscando conseguir información sobre el conocimiento del profesor, particularmente los elementos que constituyen este conocimiento y las interacciones entre ellos, centrándose esencialmente en estudiar el conocimiento, que el profesor pone en uso, por lo cual, está compuesto por conocimiento de las matemáticas (MK) y conocimiento didáctico de contenido (PCK) (Flores-Medrano et al., 2016; Carrillo-Yañez et al., 2018).

Conocimiento de las Matemáticas (MK)

Está conformado por tres subdominios que dan sentido al conocimiento matemático del profesor de matemáticas: el conocimiento profundo del contenido matemático en sí (el conocimiento de los temas matemáticos), de su estructura (conocimiento de la estructura matemática) y de cómo se obtiene y origina en matemáticas (conocimiento de la práctica matemática).

Conocimiento de los temas matemáticos (KoT): el conocimiento de los temas no se relaciona únicamente al conocimiento de la matemática como disciplina, sino que también incorpora a la matemática escolar. De este modo, puntualiza qué y cómo conoce el profesor de matemáticas los temas que va a enseñar; adjuntando el contenido que se pretende que aprenda el alumno, con una calidad de indagación significativamente mayor.

Conocimiento de la estructura matemática (KSM): es un sistema incorporado de conexiones que implica comprender y ampliar conceptos avanzados desde un criterio elemental y juicios elementales por medio del tratamiento con ayuda de una visión avanzada, incluye adicionalmente las conexiones transversales entre contenidos con alguna cualidad común que los entrelaza, y las conexiones auxiliares, las cuales sirven como instrumento para obtener resultados (Aguilar, et al., 2013; García, Castarnado e Infante, 2014).

Conocimiento de la práctica matemática (KPM): adicionalmente de comprender los centros de contenidos matemáticos y sus vínculos, el profesor debe contar con conocimiento de cómo se origina conocimiento matemático y cuáles son las normas de construcción de la disciplina.

Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK)

Consta de tres subdominios con los que se distingue el conocimiento que tiene el profesor acerca del contenido como objeto de aprendizaje (conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas), como objeto de enseñanza (conocimiento de la enseñanza de las matemáticas) y desde la perspectiva de lo que se debe lograr en un definido instante escolar (conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas)

Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (KFLM): se basa en cuáles son los modos habituales de razonamiento de los estudiantes en determinados contenidos, como son sus dificultades, las características que logran ser más entendibles, así como cuáles les suelen parecer más y menos interesantes. Este conocimiento puede estar soportado en sistemas personales del profesor o institucionalizados.

Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT): en este subdominio se indaga el conocimiento que posee el profesor acerca de los modos de expresar el contenido y su capacidad para la instrucción, así como el conocimiento de la potencialidad de los recursos y materiales didácticos en cuanto a la actividad matemática.

Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS): Reúne el conocimiento del profesor sobre lo que está establecido que aprenda un estudiante y el grado de profundidad y utilización con el que se confía que lo aprenda en un tiempo escolar definido, así como sucesiones del contenido y las motivaciones que lo sustentan.

Ahora bien, las creencias de los profesores de matemáticas son un elemento esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje (García, Azcárate y Moreno, 2006; Handal,

2003) estas son ideas poco elaboradas generales o específicas, formando parte del conocimiento que poseen pero no tienen tanto rigor e influyen de manera directa en su desempeño, a esto se agrega que tienen una estructura organizacional, la cual consiste en, primera dimensión: se organiza de manera similar a las premisas y conclusiones, no se basa en el contenido sino en cómo se sostienen, segunda dimensión: la fuerza psicológica está relacionada con cómo se mantienen y no con el contenido de las creencias y la tercera dimensión: la forma en que se agrupan (Cross, 2009).

Pedagogical content knowledge (TPACK) en matemáticas

Para Koehler & Mishra (2009) el TPACK es una estructura naciente de conocimiento, que va más allá de tres elementos, como son: contenido, pedagogía y tecnología, surgiendo de otras interacciones más entre contenido, pedagogía, y conocimiento tecnológico, siendo la base de una enseñanza significativa con tecnología, por lo que, necesita una interpretación de la representación de los conceptos al momento de utilizar tecnología, así, como las técnicas pedagógicas que utilizan tecnología en eficientes maneras de enseñar contenido, teniendo conocimiento a la hora de ver los factores que dificultan los conceptos, los que los facilitan, como estas ayudan a solucionar algunos de los problemas, por los que pasan los estudiantes y como estas se pueden utilizar para mejorar conocimientos antiguos y generar nuevos.

Formación del profesor y las competencias TIC

Anderson (2010) señala que la tecnología y la pedagogía forman parte de las competencias TIC del profesor, haciendo referencia la primera a las TIC, mientras que la segunda se fundamenta en el arte y la enseñanza, combinadas las dos lo que buscan es cambiar las prácticas de enseñanza al adoptar las TIC como complemento de ellas.

Seguidamente, Suárez, Almerich, Gargallo, y Aliaga en (2010) proponen que las competencias de los profesores en TIC están organizadas en tres áreas diferentes, estas son: conocimiento de las herramientas tecnológicas, integración de las TIC en el curriculum y el uso que hace el profesor sobre estos conocimientos, es necesario que el profesor las conozca y aplique para un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje.

METODOLOGÍA

Esta investigación cuenta con un enfoque cualitativo, el cual para Bikner-Ahsbahs, & Knipping (2015) se refiere a la indagación de la vida y pensamiento de los participantes, a través de comunicaciones directas y preguntas abiertas, que permiten acceder directamente al campo estudiado, dispone de un diseño de tipo descriptivo, el cual permitirá una exposición detallada de los datos desde diferentes aspectos, como son el MTSK y creencias del profesor, TPACK en matemáticas, y la formación de profesores en las competencias TIC.

La metodología es una adaptación de Padilla y Conde-Carmona en 2020.

Primera fase: se hace un recorrido histórico de los desarrollos de la problemática identificada en el contexto educativo y a partir de su estado actual comenzar a desarrollar el trabajo. Se define también en esta fase la muestra de estudio la cual es conformada por estudiantes de licenciatura en matemática de una universidad de carácter pública, ubicada

en el norte de Colombia, el programa académico se desarrolla en 8 semestres para adquirir el título profesional.

Segunda fase: se definen las técnicas y se diseñan los instrumentos para recabar la información de la investigación. Así se selecciona la entrevista como técnica la cual se desarrolla a través de una encuesta conformada por 8 preguntas, y adicionalmente se hace uso de la técnica de grupo focal, para lo cual se utiliza Google meet, en este caso se trabaja con preguntas abiertas y por último se realiza un análisis de episodios de las prácticas pedagógicas de algunos participantes. Finalmente se hace uso de la técnica de triangulación de la información, para tomar la información recolectada con los instrumentos, compararla e identificar hallazgos importantes.

Tercera fase: una vez recolectada y analizados los resultados, se procede a sistematizar las posibles conclusiones.

RESULTADOS

MTSK y creencias del profesor de matemáticas

Una vez obtenidas las respuestas de los participantes en cuanto a la encuesta realizada, se logra identificar que conocen o distinguen la definición de conocimiento matemático, así pues, se presentó en uno de los grupos focales el interrogante mostrado a continuación ¿Desde tu experiencia con las TIC consideras que se debe mejorar algo a la hora de su utilización en la educación?, ante la afirmación a este cuestionamiento, se indagó en el ¿Qué se debe mejorar? Los participantes concordaron en que los profesores que les dictaban clases, necesitaban fortalecer sus habilidades con las TIC, fueron propositivos en agregar un espacio de capacitación del docente frente a estos recursos, como lo expresó el siguiente estudiante (*E*):

E: La mayoría de los profesores que me imparten clase tratan de usar las TIC, pero algunos no, debido a que no las conocían, ya que, hay profesores de edades avanzadas que no tienen como una de sus fortalezas a las tecnologías, por lo que les resultaba difícil adaptar su didáctica y pedagogía a ellas, asimismo, tiene muchas falencias esta integración en la formación de licenciados, porque eso hace que nuestra práctica pedagógica padezca de integración tecnológica, yo cursé la primera práctica profesional y como no tenía la experiencia pedagógica con las TIC, no las implemente en las clases

Con relación, a las creencias del profesor en formación de matemáticas se logra evidenciar que estos muestran interés por integrar estos recursos tecnológicos como un apoyo en el aula de clases a la hora de enseñar contenidos matemáticos, como lo señala un participante (*E*):

E: Es necesario conocer las TIC como profesores en formación para darle sentido a nuestro quehacer como docente, también es un medio en donde se puede llegar a muchas más poblaciones de estudiantes o comunidades para llevar un aprendizaje diferente a lo tradicional, además es una manera de integrarse a nuevos cambios que ha tenido el mundo.

De igual manera, se puede identificar que, al momento de impartir conocimiento matemático de forma didáctica con ayuda de estos recursos, piensan principalmente en el estudiante y sus posibilidades para luego adaptar la tecnología adecuada como se expresa por un estudiante de la muestra (*E*):

E: En mi opinión. En un primer caso si se involucran estudiantes de bajos recursos en lo referente al momento de escoger los recursos TIC, tendría en cuenta los

recursos tecnológicos con que ellos cuentan, como también la disponibilidad y herramientas de la institución. Sin embargo, otro factor a tener en cuenta sería que tipo de contenido se quiere impartir en los estudiantes ya que algunas herramientas TIC permiten la enseñanza de una forma más "eficaz", dependiendo del contenido a desarrollar se haría la elección de la herramienta.

TPACK y conocimientos del profesor de matemáticas

En relación al TPACK se logra distinguir a través de las respuestas proporcionadas por los participantes el conocimiento de la definición de este y la limitada integración de sus componentes en el aula de clases, donde los docentes involucran algunos, pero no todos de manera eficaz.

Ahora bien, se busca conocer los recursos tecnológicos con los que cuentan los participantes y su integración en el proceso de instrucción, por ende, se desarrolla la pregunta siguiente: ¿Qué software especializado en matemática, como licenciado de matemática en formación, en cuanto a la integración de TIC a la enseñanza de la matemática y cuáles son sus beneficios?, entre las respuestas halladas se puede identificar que los más usuales son GeoGebra, Matlab y Excel, pero asimismo, se evidenció que hubo participantes que respondieron que no habían escuchado ni trabajado con software especializado y no conocían ninguno.

Con base a las respuestas anteriores, y con la finalidad de establecer una información más detallada de los softwares mencionados y sus beneficios se estableció en uno de los grupos focales el interrogante ¿Qué aportes te brinda el software especializado al momento de usarlos? Pero, como también hubo participantes que respondieron que no conocían ninguno, se indagó alrededor de ello con preguntas como: ¿por qué crees que respondieron que no conocían? donde cabe destacar la respuesta de un estudiante (*E*) en formación para profesor de la muestra de estudio:

E: En algunos de los cursos de TIC I y TIC II nos enseñan el manejo de muchas herramientas y recursos tecnológicos, por eso se mencionan esos, ya que, son los más utilizados, son gratuitos y tienen múltiples funcionalidades, dependiendo de la apropiación del docente, los que afirman no conocerlos podría ser porque no han dado los cursos de TIC o no se animan a explorar las herramientas tecnológicas y los diversos softwares, dado que Excel casi todo el mundo los tiene en sus computadoras.

Por todo lo expresado anteriormente, se puede percibir como a pesar del momento actual aún se siguen presentando falencias y grandes deficiencias a la hora de integrar el modelo TPACK en el aula de clases, la poca utilización de recursos en la instrucción de conocimiento matemático y la limitada integración a través del currículo.

Discusiones

Entre los hallazgos que sobresalen, se puede percibir el limitado conocimiento tecnológico con el que cuentan los docentes de matemática en formación, dado que algunos de los profesores que les imparten las clases no los implementan, porque se les dificulta adaptar sus metodologías y estilos de enseñanza, lo que genera que muchos de los estudiantes tampoco las integren al momento de realizar sus prácticas pedagógicas, lo cual, guarda relación con lo hallado por Arévalo-Duarte, García-García y Hernández-Suárez (2019) donde pueden distinguir que los estudiantes cuestionan las competencias de sus docentes para usar diversos tipos de tecnología en el contexto del aula.

Con relación, al conocimiento especializado de contenido matemático de los docentes en formación y la utilización de TPACK en la instrucción, se aprecia como los participantes ven como elemento esencial las tecnologías en el proceso de instrucción y enseñanza de temas matemáticos, además piensan en las limitaciones y fortalezas con las que cuentan sus estudiantes al escoger la adecuada para desarrollar una clase, no obstante, el uso de softwares es mínimo por lo que muchas veces deben esperar hasta los cursos de TIC I y II para familiarizarse con ellos.

CONCLUSIONES

Entre los resultados hallados se puede distinguir, la poca integración de las TIC en la práctica pedagógica, al momento, de integrar el conocimiento de contenido matemático con la ayuda de los recursos tecnológicos se les dificulta a los docentes transformar sus metodologías y estilos de enseñanza, seguidamente, dados los componentes del TPACK se evidenció baja integración en la práctica pedagógica, ya que, los docentes tienden a utilizar algunos, pero, desconocen muchos otros, o no los utilizan de forma integrada, por lo que se puede concluir, el limitado conocimiento e integración de las competencias TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el escaso conocimiento de aplicaciones computacionales matemáticas al impartir los contenidos y las limitaciones que enfrentan los participantes a la hora de llevar recursos tecnológicos a sus prácticas pedagógicas, ya que, aunque muestren interés por involucrarlas debido al reducido conocimiento de ellas, muchas veces temen o no las incluyen en el aula.

Referencias

- Aguilar, Á., Carreño, E., Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., Escudero, D., & Rojas, N. (2013). El conocimiento especializado del profesor de matemáticas: MTSK. *Actas del VII CIBEM*, 5063- 5069. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/19653/>
- Anderson, J. (2010). Las TIC transforman la educación: una guía regional. *Bangkok, TA: UNESCO*. Recuperado de: <https://bit.ly/3gxxjZw>
- Arévalo-Duarte, M. A., García-García, M. Á., & Hernández-Suárez, C. A. (2019). Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK. *Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas*, 19(36), 115-132. <https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2019.1/a07>
- Bikner-Ahsbahs, A., & Knipping, C. (2015). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education. USA: Norma Presmeg*.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., & Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The mathematics teacher's specialized knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253. Recuperado de: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14794802.2018.1479981>
- Cross, D. (2009). Alignment, cohesion, and change: Examining mathematics teachers' belief structures and their influence on instructional practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(5), 325-346. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9120-5>.
- Flores-Medrano, E., Montes, M. A., Carrillo, J., Contreras, L. C., Muñoz-Catalán, M., & Liñán, M. (2016). El Papel del MTSK como Modelo de Conocimiento del Profesor en las Interrelaciones entre los Espacios de Trabajo Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(54), 204-221. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n54a10>
- García, M. M. L., Castarnado, V. J. B., & Infante, J. M. I. (2014). Conocimiento especializado de los estudiantes para maestro: la resolución de un problema con división de fracciones. *EA, Escuela Abierta*, 17, 41-63. <https://doi.org/10.29257/EA17.2014.04>

- García, L., Azcárate, C., & Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(1), 85-116. Recuperado de: <https://bit.ly/3kmYfw3>
- Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: A review. *The Mathematics Educator*, 13(2), 47-57. Recuperado de: <https://openjournals.libs.uga.edu/tme/article/view/1863>
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. Recuperado de: <https://www.learntechlib.org/p/29544/>
- Padilla Escorcía, I. A., & Conde-Carmona, R. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (60), 116-136. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>
- Pincheira, N., Vásquez, C., & Giacomone, B. (2021). Una aproximación al conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores de Educación Básica para enseñar matemáticas elementales. *Uniciencia*, 35(2), 1-22. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n1.2019.01>
- Saal, P. E., Ryneveld, L., & Graham, M. A. (2019). The Relationship between using Information and Communication Technology in Education and the Mathematics Achievement of Students. *International Journal of Instruction*, 12(3), 405-424. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12325a>
- Saubern, R., Urbach, D., Koehler, M., & Phillips, M. (2020). Describing increasing proficiency in teachers' knowledge of the effective use of digital technology. *Computers & Education*, 147, 103784. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103784>
- Stein, H., Gurevich, I., & Gorev, D. (2020). Integration of technology by novice mathematics teachers—what facilitates such integration and what makes it difficult? *Education and Information Technologies*, 25(1), 141-161. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-019-09950-y>
- Suárez Rodríguez, J. M., Almerich, G., Gargallo López, B., & Aliaga, F. M. (2010). Las competencias en TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. *Education Policy Analysis Archives*, 18(10), 1-33. Recuperado de: <https://bit.ly/3ygrWUg>
- Tran, T., Phan, H., Le, H., & Nguyen, H. (2020). ICT Integration in Developing Competence for Pre-Service Mathematics Teachers: A Case Study from Six Universities in Vietnam. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(14), 19-34. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.14015>
- Valbuena-Duarte, S., Tamara-Gutiérrez, Y., & Berrio-Valbuena, J. (2021). Intervención didáctica tecnológica para el estudio de las secciones cónicas basada en el potencial semiótico. *Formación Universitaria*. 14(1), 181-194. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000100181>
- Villarreal-Villa, S., García-Guliany, J., Hernández-Palma, H., & Steffens-Sanabria, E. (2019). Competencias docentes y transformaciones en la educación en la era digital. *Formación Universitaria*, 12(6), 3-14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000600003>