

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA EDUCACIÓN

RELACIÓN ENTRE AUTOEFICACIA, ESTILO COGNITIVO, EL TPACK Y
VARIABLES SOCIO ACADÉMICAS DE DOCENTES EN EL DEPARTAMENTO DE
ANTIOQUIA

BOGOTÁ, 14 DE AGOSTO DE 2019

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA
EDUCACIÓN

RELACIÓN ENTRE AUTOEFICACIA, ESTILO COGNITIVO, EL TPACK Y
VARIABLES SOCIO ACADÉMICAS DE DOCENTES EN EL DEPARTAMENTO DE
ANTIOQUIA

TESIS DE MAESTRIA PRESENTADA POR
ÁNGELA MARÍA RIVERA BORJA

DIRIGIDA POR

Dr. OMAR LÓPEZ VARGAS


BOGOTÁ, 14 DE AGOSTO DE 2019

Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, párrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional)



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de Reconocimiento – No comercial – Compartir igual, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página ii de 157	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado de maestría de investigación.
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
Título del documento	Relación entre autoeficacia, estilo cognitivo, el TPACK y variables socio académicas de docentes en el departamento de Antioquia.
Autor(es)	Rivera Borja, Ángela María.
Director	Dr. Omar López Vargas.
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 157p.
Unidad patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional.
Palabras claves	AUTOEFICACIA DOCENTE, MODELO TPACK, ESTILO COGNITIVO, AUTOEFICACIA DEL PC.

2. Descripción
<p>El presente documento corresponde a una tesis de grado para obtener el título de Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, que estudia la relación entre autoeficacia, estilo cognitivo, modelo TPACK, nivel profesional, asignatura de desempeño, nivel escolar de desempeño, tipo de institución educativa y edad del docente en el departamento de Antioquia.</p>

3. Fuentes
<p>Almerich, G., Orellana, N., & Díaz García, M. (2015). Las competencias en TIC en el profesorado en formación y su relación con las creencias pedagógicas, la autoeficacia y la percepción del impacto de las TIC en la educación. <i>AIDIPE</i>, 589-597.</p> <p>Alomyan, H. (2004). Individual Differences: Implications for Web-based Learning Design. <i>International Education Journal</i>, 4(4), 188-196. Recuperado el 11 de 03 de 2018, de https://eric.ed.gov/?id=EJ903824</p>

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. Recuperado el 21 de 6 de 2017
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 4(1), 359-373.
- Bandura, A. (2001). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26.
- Banoglu, K., Vanderlinde, R., & Yildiz, R. (2015). Professional Self-Efficacy Scale for Information and Computer Technology Teachers: Validity and Reliability Study. *The Anthropologist*, 22-23.
- Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2016). Formación del profesorado en TIC: una visión del. *Cultura y Educación*. doi:10.1080/11356405.2016.1203526
- Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J., Cadena León, A., Castaño Garrido, C., Cukieman, U., Llorente Cejudo, M., . . . Ortiz Colón., A. (2014). La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK. Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido. *Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla*, 24-28. Recuperado el 19 de 06 de 2017, de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/32292/1a%20formacion%20del%20profesorado%20en%20TIC.pdf>
- Carneiro, R., Toscano, J., & Díaz , T. (2008). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. *Colección Metas Educativas 2021*, 113-126. Recuperado el 27 de 07 de 2017
- Cassidy, S., & Eachus, P. (2002). Developing the computer user self-efficacy (CUSE) scale: Investigating the relationship between computer self-efficacy, gender and experience with computers. *Journal of Educational Computing* , 26(2), 133-153. Recuperado el 23 de 01 de 2018, de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2190/JGJR-0KVL-HRF7-GCNV>
- Castillejos López, B., Torres Gastelú, C., & Lagunes Domínguez, A. (2014). El enfoque del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK): Revisión del modelo. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI, Primera edición* , 237-252. doi:978-1-312-90072-1

- Chai, C., Ling Koh, J., Tsai, C.-C., & Wee Tan, L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 1184-1193. doi:10.1016/j.compedu.2011.01.007
- Chen, S., & Macredie, R. (2002). Cognitive styles and hypermedia navigation: Development of a learning model. *Journal of the American society for information science and technology*, 3-15. Recuperado el 18 de 2 de 2018
- Díez Gutiérrez, E. (2012). Modelos socioconstructivistas y colaborativos en el uso de las TIC en la formación inicial del profesorado. *Revista de educación (Ministerio de Educación de España)*(358), 175-196. Recuperado el 1 de 05 de 2018, de <http://buleria.unileon.es/handle/10612/2197>
- Enochs, L. G., Riggs, I. M., & Ellis, J. D. (1993). The Development and Partial Validation of Microcomputer Utilization in Teaching Efficacy Beliefs Instrument in a Science Setting. *School Science and Mathematics*, 257-263.
- Frank, B. (1986). Cognitive Styles and Teacher Education: Field Dependence and Areas of Specialization among Teacher Education Majors. *The Journal of Educational Research*, 19-22. Recuperado el 26 de 07 de 2017
- García, C., Días, P., Sorte, A., Díaz, J., Leal, A., & Gandra, M. (04 de 04 de 2014). El uso de las TIC y herramientas de la web 2.0 por maestros portugueses de la educación primaria y educación especial: la importancia de las competencias personales. *Revista del Currículum y formación del profesorado*, 241-255. doi:ISSN 1989-639X
- Handal, B., & Herrington, A. (2004). On being dependent or independent in computer based learning environments. *e-Journal of Instructional Science and Technology*, 7(2). Obtenido de <https://eric.ed.gov/?q=on+being+dependent+or+independent+in+computer+based+learning+environments&id=ej850352>
- Harrisa, J., & Hofera, M. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK in Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3),

211-229. doi:10.1080/15391523.2011.10782570

Hederich, C., & Camargo, A. (1999). Estilos cognitivos en Colombia. Resultados en cinco regiones culturales. *Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional-Colciencias*. Recuperado el 24 de 07 de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/Christian_Hederich/publication/266074278_estilo_cognitivo_y_logro_academico_en_la_ciudad_de_bogota/links/56e948aa08ae693eaf279027.pdf

Jang, S.-J., & Fang Tsai, M. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education, 59*, 327–338. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.003>

Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education, 49*, 740-762. doi:10.1016/j.compedu.2005.11.012

Koehler, M., & Mishra, P. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research on Technology in Education*.

Koh, J., & Divaharan, S. (2011). Developing pre-service teachers' technology integration expertise through the TPACK-developing instructional model. *J. Educational Computing Research, 44*(1), 35-58. doi:10.2190/EC.44.1.c

Korumaz, M., & Karabiyik, B. (2014). Effects of Teachers' Self-Efficacy Perception on Computer Assisted Teaching Perception. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2243-2247*. Recuperado el 02 de 06 de 2017, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814005692>

Lee, Y., & Lee, J. (2014). Enhancing pre-service teachers' self-efficacy beliefs for technology integration through lesson planning practice. *Computers & Education, 121-128*. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.001>

Liu, Q., Zhang, S., & Wang, Q. (2015). Surveying Chinese in-service K12 teachers' technology, pedagogy, and content knowledge. *Journal of Educational Computing Research, 55-74*.
Obtenido de

<https://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2584/doi/pdf/10.1177/0735633115585929>

- López Vargas , O., Hederich Martínez, C., & Camargo Uribe, Á. (2012). Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(2). doi:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-05342012000200002&lang=pt
- López Vargas, O., & Triana Vera, S. (2013). Efecto de un activador computacional de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo. *Revista Colombiana de Educación* , 225-244.
- López Vargas, O., Duarte Suárez, L., & Ibáñez Ibáñez, J. (2017). Teacher's computer self-efficacy and its relationship with cognitive style and TPACK. *Improving Schools*, 1-14.
- MEN, M. d. (2014). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. (I. Nacional, Ed.) *Colección Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de Nuevas Tecnologías*, 72. Recuperado el 03 de 4 de 2017, de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- Messick, S. (1984). The Nature of Cognitive Styles: Problems and Promise in Educational Practice. *Educational Psychologist*, 59-74.
- Pamuk, S. (2012). Understanding preservice teachers' technology use through TPACK framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(5), 425-439. doi:0.1111/j.1365-2729.2011.00447.x
- Paraskeva, F., Bouta, H., & Papagianni, A. (16 de 10 de 2006). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, 1084-1091. doi:doi:10.1016/j.compedu.2006.10.006
- Pithers, B. (2000). Field dependence - field independence and vocational teachers. *International Post-Compulsory Education and Training Conference, Gold Coast, Queensland.*, 1-10. doi:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.198.7459&rep=rep1&type=pdf>

- Poy, R., Segarra, P., Pastor, M., Montañés, S., Tormo, M., & Moltó, J. (2004). Emoción, Autoeficacia y Cognición. *Publicacions de la Universitat Jaume I*, 81-88.
- Prieto Navarro, L. (2001). La autoeficacia en el contexto académico. *Exploración bibliográfica comentada*, 1-14. Recuperado el 7 de 5 de 18
- Salanova, M., Grau, R., Martínez, I., Cifre, E., Llorens, S., y García Renedo, M. (2004). Nuevos horizontes en la investigación sobre la autoeficacia. *Castelló de la Plana : Publicacions de la Universitat Jaume I*,(8). Recuperado el 23 de 04 de 2017
- Sang, G., Valcke, M., Braak, J., & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, 54, 03–112. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.07.010>
- Saracho, O. (1989). The early childhood teachers' cognitive styles and their instructional behaviors. *Early Child Development and Care*, 99-109. doi:<https://doi.org/10.1080/0300443890480109a>
- Saracho, O. (1991). Students' Preference for Field Dependence-Independence Teacher. *Educational Psychology*, 323-332.
- Saracho, O., & Spodek, B. (1981). Teachers' Cognitive Styles Educational Implications. *The Educational Forum*, 154-159. doi:10.1080/00131728109336066
- Sawa, H. (1966). Analytic thinking and synthetic thinking. *Bulletin of Faculty of Education, Nagasaki University*, 1-16.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Teo, T. (2015). Becoming more specific: Measuring and modeling teachers' perceived usefulness of ICT in the context of teaching and learning. *Computers & Education*, 202-2014.
- Scherer, R., Tondeur, J., Siddiq, F., & Baran, E. (2017). The importance of attitudes toward technology for pre-service teachers' technological, pedagogical, and content knowledge: Comparing structural equation modelling approaches. *Computers in Human Behavior*. doi:10.1016/j.chb.2017.11.003
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M., & Shin, T. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an

- Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 123-149.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (Sexta Edición ed.). México: Pearson Educación.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational researcher*, 4-14. Recuperado el 26 de 03 de 2017, de http://depts.washington.edu/comgrnd/ccli/papers/shulman_ThoseWhoUnderstandKnowledgeGrowthTeaching_1986-jy.pdf
- Tee, M., & Lee, S. (2011). From socialisation to internalisation: Cultivating technological pedagogical content knowledge through problem-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 89-104. Obtenido de <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/viewFile/984/257>
- Tinajero Vacas, C., & Páramo Fernández*, M. F. (2013). El estilo cognitivo dependencia independencia en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación*, 57-78. Recuperado el 17 de 06 de 2017
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 783-805.
- Witkin, H., & Goodenough, D. (1979). Psychological differentiation. *Estilos Cognitivos Natutaleza y Origen*.
- Witkin, H., Goodenough, D., & Karp, S. (1967). Stability of cognitive style from childhood to young adulthood. *ournal of Personality and Social Psychology*, 291-300. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/h0025070>
- Zhang, S., Liu, Q., & Cai, Z. (2019). Exploring primary school teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) in online collaborative discourse: An epistemic network analysis. *British Journal of Educational Technology*, 1-19. doi:[doi:10.1111/bjet.12751](https://doi.org/10.1111/bjet.12751)

4. Contenidos

De acuerdo con la investigación planteada, dicho estudio se distribuye en cinco capítulos. El *Capítulo 1* se enfoca en la contextualización del problema abordado, en las preguntas de la investigación y en los objetivos de estudio. El *Capítulo 2* abarca la revisión teórica que fundamenta el estudio y presenta los antecedentes y el marco conceptual de este trabajo: el estilo cognitivo, la autoeficacia y el modelo TPACK. El *Capítulo 3* presenta la metodología de investigación, los sujetos de estudio, las variables, los métodos e instrumentos de recolección de datos. El *Capítulo 4* describe los resultados y el análisis de los datos recolectados a través de un MANOVA hecho para la presente investigación; el tratamiento estadístico de los datos se realizó a través del *software* Statistical Package for the Social Science (SPSS) 25. Finalmente, en el *Capítulo 5*, se desarrolla la discusión, se realizan las reflexiones finales y se enuncian las conclusiones.

5. Metodología

Para llevar a cabo la investigación, se aplicaron cuatro instrumentos, los cuales están relacionados con las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia del docente en el uso del PC, la prueba de figura enmascaradas (EFT) y la autoeficacia del usuario en el uso del PC. La recolección de la información correspondiente a los cuatro instrumentos se llevó a cabo de manera física y se realizó con 449 docentes de diferentes áreas del conocimiento pertenecientes a diversas instituciones educativas públicas y privadas del departamento de Antioquia. Para el análisis de los datos obtenidos, se optó por realizar una investigación de tipo cuantitativo, donde se combinan dos técnicas para el análisis de los datos, a saber, un estudio correlacional y un análisis MANOVA, en el que se emplearon seis variables dependientes y seis variables independientes; esto con el fin de establecer y analizar las posibles relaciones entre el modelo TPACK, la autoeficacia y el estilo cognitivo en docentes; y, así mismo, determinar la influencia del estilo cognitivo, el nivel profesional, la asignatura de desempeño, el nivel escolar de desempeño, el tipo de institución educativa y la edad del docente sobre los niveles de autoeficacia y las categorías del modelo TPACK.

6. Conclusiones

Para finalizar el análisis de la investigación, se logra concluir que:

Teniendo en cuenta los hallazgos de la investigación, se encuentra que la autoeficacia es un factor determinante para que el docente se apropie de las TIC y las incluya dentro de su proceso de formación. Un docente con una alta autoeficacia posiblemente tendrá un mejor manejo de los recursos tecnológicos y, por ende, tendrá éxito con mayor frecuencia en los nuevos retos que presenta la educación, se adaptará mejor a las nuevas metodologías y logrará adquirir mejores capacidades y habilidades en el área que se desempeña; lo que le permitirá fortalecer la motivación, el esfuerzo y la perseverancia. La integración del computador y de diversos recursos tecnológicos en el aula de clases hace que surjan estrategias pedagógicas que incentivan a los estudiantes a mejorar sus procesos educativos.

El estilo cognitivo en la dimensión DIC presentó tanto asociación con las correlaciones de Pearson como diferencias significativas en el MANOVA con la mayoría de las variables dependientes, por lo que es posible afirmar que el estilo cognitivo está fuertemente influenciado por el uso de las TIC; esto sugiere que los profesores que son independientes tienen mayor autoeficacia para usar los computadores, posiblemente, también tienen una mejor autoeficacia para usarlos en el aula de clase. Se puede decir que el estilo cognitivo es un predictor del uso de las tecnologías en el aula de clase.

A lo largo del estudio, se corroboró que las categorías del modelo TPACK que tuvieron mayores diferencias significativas con las variables independientes fueron CC, CT y CPTC; lo que indica que ciertas variables pueden ser tomadas como predictoras dependiendo de la categoría del TPACK. Con respecto a la categoría conocimiento tecnológico (CT), se pueden tener en cuenta las siguientes variables: nivel profesional, asignatura de desempeño, edad y estilo cognitivo como predictoras; es decir, que si se conoce el valor de una de estas variables, es posible hacerse a una idea muy cercana de la realidad del nivel del conocimiento tecnológico con el que cuenta un determinado grupo de docentes. Con relación al conocimiento del contenido y tomando como referencia los resultados obtenidos, se pueden tomar como predictoras las siguientes variables: tipo de institución, asignatura de desempeño, nivel escolar de desempeño y estilo cognitivo. En cuanto a la categoría CPTC, las variables tipo de institución, nivel profesional, edad y estilo

cognitivo pueden recibir un tratamiento predictor. Por último, la categoría CP, que corresponde al conocimiento pedagógico, no presentó diferencias significativas con las variables independientes, lo que determina que ninguna de las variables abordadas en el presente estudio y tratadas como independientes cuenta con la capacidad de ser predictora de los dos tipos de autoeficacia ni de ninguna de las categorías del modelo TPACK. La totalidad de las variables en conjunto que se tomaron como independientes establecieron relaciones significantes con las variables autoeficacia usuario, autoeficacia del docente y TPACK; lo que configuró relaciones significativas entre la totalidad de las variables abarcadas en la investigación.

Para concluir, el análisis del estudio da cuenta de que la totalidad de las variables seleccionadas y abordadas en la presente investigación presentaron asociaciones significativas entre sí, lo que demuestra que las variables tipo de institución educativa, nivel profesional docente, asignatura de desempeño del docente, estilo cognitivo, nivel escolar de desempeño y edad son determinantes en el marco de esta investigación, pues se pueden abordar como un conjunto de predictores para la autoeficacia del docente en el uso del PC, la autoeficacia del usuario en el uso del PC y las categorías CC, CT y CPTC del TPACK. Las cifras obtenidas presentan las mismas correlaciones establecidas y valores similares al estudio de López, Duarte e Ibañez (2017).

Elaborado por:	Ángela María Rivera Borja
Revisado por:	Dr. Omar López Vargas

Fecha de elaboración del Resumen:	12	08	2019
--	----	----	------

Dedicatoria

Este trabajo de investigación para obtener el título de magister lo dedico:

A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, guiándome y dándome fortaleza y sabiduría para continuar.

A mi familia porque me han impulsado a que alcance los sueños y metas que me propongo, y quienes han sido el pilar y el soporte para llevar acabo mis logros.

A mi amado Marcell, quien a lo largo de mi estudio me ha brindado su apoyo incondicional en todo momento, guiándome y orientándome en la construcción de mis objetivos.

Agradecimientos

A la Universidad Pedagógica Nacional, por brindarme la oportunidad de enriquecer mis conocimientos y llegar a cumplir mis metas.

Agradezco al Dr. Omar López Vargas por la paciencia y el conocimiento al momento de dirigir este proyecto.

A los rectores y docentes de las instituciones educativas de Antioquia que participaron de la investigación, ya que sin el aporte de ellos no habría podido llevar a cabo dicho estudio.

Tabla de contenido

	Pag
Introducción.....	1
CAPÍTULO I. Estudio.....	4
Necesidad de la investigación.....	4
Propósito de la investigación.....	6
Pregunta de investigación.....	7
Objetivos de la investigación.....	7
<i>Objetivo general</i>	7
<i>Objetivos específicos</i>	8
Aspectos metodológicos.....	8
Alcances y limitaciones de la investigación.....	9
CAPÍTULO 2. Marco de referencia.....	10
Competencias TIC en los docentes.....	10
Modelo TPACK.....	11
Autoeficacia.....	18
<i>La autoeficacia en el ambiente educativo docente</i>	20
<i>La autoeficacia de los docentes con relación al uso las TIC</i>	22
Estilo cognitivo.....	26
<i>Estilo cognitivo en la dimensión DIC (dependencia e independencia de campo)</i>	27
CAPÍTULO 3. Metodología.....	32
Diseño de la investigación.....	32
Población y muestra.....	34
Instrumentos.....	35

<i>Test modelo TPACK</i>	35
<i>Test de autoeficacia del docente hacia el uso del computador</i>	36
<i>Test de figuras enmascaradas (EFT)</i>	37
Procedimiento.....	37
CAPÍTULO 4. Resultados.....	39
Análisis descriptivo de las variables.....	39
<i>Tipo de institución educativa</i>	39
<i>Nivel profesional del docente</i>	40
<i>Asignatura de desempeño docente</i>	41
<i>Edad de los profesores</i>	42
<i>Nivel escolar de desempeño</i>	43
Instrumentos utilizados en el estudio.....	44
<i>Instrumento TPACK</i>	44
<i>Niveles de autoeficacia docente hacia el uso del computador</i>	46
<i>Prueba de figuras enmascaradas (EFT)</i>	47
<i>Test de autoeficacia del usuario en el uso del PC</i>	49
Correlaciones de Pearson.....	49
<i>Correlaciones entre las categorías del modelo TPACK</i>	50
<i>Correlación entre la edad, el estilo cognitivo en la dimensión DIC, la autoeficacia del docente en el uso del PC, las categorías del TPACK y la autoeficacia del usuario uso del PC</i>	51
Análisis multivariado (MANOVA)	53
<i>Verificación de supuestos</i>	53
<i>Variable tipo de institución</i>	53
<i>Variable nivel profesional docente</i>	60
<i>Variable asignatura de desempeño docente</i>	68
<i>Variable estilo cognitivo (EFT) docente</i>	78
<i>Variable nivel escolar de desempeño</i>	86
<i>Variable edad del docente</i>	93
CAPÍTULO 5. Discusión y conclusiones.....	103

Discusiones.....	103
<i>El estilo cognitivo y su relación con la autoeficacia del usuario, la autoeficacia del docente y las categorías del modelo TPACK.....</i>	<i>103</i>
<i>La edad del docente, la autoeficacia usuario en el uso del PC, el estilo cognitivo, la autoeficacia del docente y las categorías del modelo TPACK</i>	<i>106</i>
<i>La autoeficacia docente y su relación con el tipo de institución, nivel profesional docente, dominio del conocimiento y nivel escolar de desempeño</i>	<i>108</i>
<i>La autoeficacia del usuario en el uso del PC, la autoeficacia del docente en el uso del PC y su relación con las categorías del modelo TPACK.....</i>	<i>110</i>
<i>Categorías del modelo TPACK y su relación con el tipo de institución, nivel profesional docente, dominio del conocimiento y nivel escolar de desempeño.....</i>	<i>112</i>
Colusiones	115
Contribuciones, limitaciones y recomendaciones	116
<i>Contribuciones</i>	<i>117</i>
<i>Limitaciones</i>	<i>117</i>
<i>Recomendaciones</i>	<i>118</i>

Lista de tablas

Tabla 1 Dimensión del modelo TPACK y sus conceptualizaciones.	13
Tabla 2 Contraste entre los individuos independientes y dependientes de campo.	28
Tabla 3 Variables dependientes.	32
Tabla 4 Categorización de las variables independientes.	33
Tabla 5 Alfa de Cronbach test modelo TPACK.	36
Tabla 6 Ubicación geográfica de las instituciones educativas	39
Tabla 7 Tipo de institución educativa.	40
Tabla 8 Nivel profesional de los docentes.	41
Tabla 9 Asignatura de desempeño docente	42
Tabla 10 Rangos de edad establecidos del docente.	43
Tabla 11 Nivel escolar de desempeño	43
Tabla 12 Fiabilidad del instrumento TPACK.	44
Tabla 13 Datos estadísticos TPACK	45
Tabla 14 Datos estadísticos Autoeficacia del docente en el uso del PC.	47
Tabla 15 Datos estadísticos prueba EFT	48
Tabla 16 Datos estadísticos Autoeficacia uso del PC.	49
Tabla 17 Resultados Correlaciones de Person Modelo TPACK	51
Tabla 18 Correlaciones de las variables dependientes	52
Tabla 19 Asimetría y curtosis en las variables dependientes.	53
Tabla 20 Prueba de Box.	54
Tabla 21. Pruebas multivariante (variable tipo de institución).	55
Tabla 22. Estadísticos descriptivos de la variable tipo de institución y las variables dependientes.	56
Tabla 23 Pruebas de efectos intersujetos variable tipo de institución	57
Tabla 24. Valores de la variable Tipo de Institución Prueba <i>Post hoc</i>	59
Tabla 25 Estadísticos descriptivos de la variable nivel profesional docente y las variables dependientes	61
Tabla 26 Prueba de Box.	63

Tabla 27 Pruebas multivariante variable nivel profesional docente.....	64
Tabla 28 Pruebas de efectos Intersujetos.....	65
Tabla 29 Valores de la variable nivel profesional (HSD Tukey)	67
Tabla 30 Estadísticos descriptivos de la variable asignatura de desempeño docente y las variables dependientes	69
Tabla 31 Prueba de Box.....	72
Tabla 32 Pruebas multivariante asignatura de desempeño del docente.....	73
Tabla 33 Pruebas de efectos Intersujetos.....	74
Tabla 34 Valores de la variable asignatura que dicta (HSD Tukey)	76
Tabla 35 Estadísticos descriptivos de la variable estilo cognitivo (EFT) y la variable dependiente.....	79
Tabla 36 Prueba de Box.....	80
Tabla 37 Pruebas multivariante (variable estilo cognitivo).....	80
Tabla 38 Pruebas de efectos Intersujetos.....	82
Tabla 39 Valores de la variable estilo cognitivo (EFT) (HSD Tukey).....	84
Tabla 40 Estadísticos descriptivos de la variable Nivel escolar de desempeño y las variables dependientes	87
Tabla 41 Prueba de Box sobre.....	88
Tabla 42 Pruebas multivariante (variable nivel de desempeño docente)	89
Tabla 43 Pruebas de efectos Intersujetos.....	90
Tabla 44 Valores de la variable nivel escolar de desempeño (HSD Tukey).....	92
Tabla 45 Estadísticos descriptivos de la variable edad del docente y las variables dependientes	94
Tabla 46 Prueba de Box.....	95
Tabla 47 Pruebas multivariante (variable edad del docente).....	96
Tabla 48 Pruebas de efectos Intersujetos.....	97
Tabla 49 Valores de la variable nivel escolar de desempeño (HSD Tukey)	100

Lista de figuras

Figura 1. Modelo TPACK 12

Lista de gráficas

Gráfica 1. Categoría (Conocimiento del Contenido).....	46
Gráfica 2. Categoría (Conocimiento Pedagógico).....	46
Gráfica 3. Categoría (Contenido Tecnológico)	46
Gráfica 4. Categoría (Conocimiento Pedagógico Tecnológico del Contenido)	46
<i>Gráfica 5. Autoeficacia docente uso del PC.....</i>	<i>47</i>
Gráfica 6. Prueba de figura enmascarada EFT.	48
Gráfica 7. Autoeficacia del usuario en el uso del PC.	49
Gráfica 8. Categorías TPACK vs tipo de institución.....	58
Gráfica 9. autoeficacia docente-autoeficacia usurario vs tipo de institución	58
Gráfica 10. Categorías TPACK vs Nivel profesional docente	65
Gráfica 11. Autoeficacia docente - autoeficacia usurario vs nivel educativo docente	66
Gráfica 14. Categorías TPACK vs estilo cognitivo.....	83
Gráfica 15. Autoeficacia docente-autoeficacia usurario vs estilo cognitivo	83
Gráfica 16. Categorías TPACK vs Nivel escolar de desempeño.	90
Gráfica 17. Autoeficacia docente-autoeficacia usurario vs <i>nivel</i> escolar de desempeño....	91
Gráfica 18. Categorías TPACK vs <i>edad</i> del docente.....	98
Gráfica 19. Autoeficacia docente-autoeficacia usurario vs <i>edad</i> del docente.....	98

Lista de Anexos

Anexos 1. Instrumento de TPACK.....	126
Anexos 2. Instrumento autoeficacia del usuario en el uso del PC.....	128
Anexos 3. Instrumento autoeficacia del docente en el uso del PC.....	130
Anexos 4. Instrumento de figuras enmascaradas EFT	131

Introducción

En la presente investigación, se busca establecer cómo los docentes se apropian de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) en su quehacer pedagógico; para realizar dicho estudio, se han tomado como base cuatro instrumentos. El primer instrumento está relacionado con la autoeficacia del docente en el uso del PC, que permite establecer la autopercepción que poseen los docentes con relación al dominio, la interacción, el conocimiento, la frecuencia y el éxito con que los docentes emplean el PC en el aula de clase (Cassidy y Eachus, 2002). El segundo instrumento abarca el modelo TPACK, usado cada vez más para describir lo que los maestros deben saber para integrar efectivamente la tecnología en sus prácticas de enseñanza (Schmidt et al., 2009). El tercer instrumento es la prueba de figuras enmascaradas (EFT), que determina el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC); para Hederich y Camargo (1999), el concepto de estilo cognitivo hace alusión a modalidades generales para la recepción, organización y procesamiento de la información; modalidades que se manifiestan en variaciones de las estrategias, los planes y los caminos específicos seguidos por los sujetos en el momento en que llevan a cabo una tarea cognitiva. Estos instrumentos podrían explicar la conducta de los docentes hacia el uso de las TIC en el aula de clase. Y, por último, el cuarto instrumento caracteriza la autoeficacia del individuo en el uso del PC.

Las características que permiten determinar el estudio se basan en la percepción del docente en cuanto al uso y la implementación de herramientas tecnológicas en su labor, así como la percepción de eficacia cuando tiene que interactuar su saber disciplinar con lo tecnológico y lo pedagógico, y de qué manera estas influyen en su desempeño. Para analizar esta problemática, se hace necesario abarcar sus posibles causas: el tipo de institución, el nivel profesional, la edad del docente, entre otras; que hacen parte del modelo de la investigación como variables independientes.

La motivación por realizar esta investigación parte, inicialmente, del hecho de desempeñarme en el ámbito laboral como docente formadora de maestros. El interés radica en el hecho de conocer qué influencia al profesor cuando se apropia e incluye las TIC en

sus procesos de enseñanza y aprendizaje, para lo que también resulta importante establecer qué capacidades son adquiridas y cómo estas influyen en el proceso de aceptación y adaptación de las TIC en su contexto pedagógico; es así como también nace el interés desde la parte académica, que permite indagar de una manera más formal el porqué de ciertos comportamientos y actitudes de los docentes cuando deben interactuar con las TIC.

Teniendo en cuenta lo anterior, se aplicaron cuatro instrumentos que están relacionados: las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia docente en el uso del PC, la prueba de figura enmascaradas (EFT) y la autoeficacia usuario uso del PC. La recolección de la información correspondiente a los cuatro instrumentos se llevó a cabo de manera física, con 449 docentes de diferentes áreas del conocimiento pertenecientes a diversas instituciones educativas públicas y privadas del departamento de Antioquia. Para el análisis de los datos obtenidos, se optó por realizar una investigación de tipo cuantitativa, en la que se combinan dos técnicas para el análisis de los datos; a saber, un estudio correlacional y un análisis MANOVA, en los que se emplearon seis variables dependientes y seis variables independientes, con el fin de establecer y analizar las posibles relaciones entre el modelo TPACK, la autoeficacia y el estilo cognitivo en docentes y, así mismo, determinar la influencia del estilo cognitivo, el nivel profesional, la asignatura de desempeño, el nivel escolar de desempeño, el tipo de institución educativa y la edad del docente sobre los niveles de autoeficacia y las categorías del modelo TPACK.

De acuerdo con la investigación planteada, el estudio se distribuye en cinco capítulos: El *Capítulo 1* se enfoca en la contextualización del problema abordado, en las preguntas de la investigación y en los objetivos de estudio. El *Capítulo 2* abarca la revisión teórica que fundamenta el estudio y presenta los antecedentes y el marco conceptual de este trabajo desde el estilo cognitivo, la autoeficacia y el modelo TPACK. El *Capítulo 3* presenta la metodología de investigación, los sujetos de estudio, las variables y los métodos e instrumentos de recolección de datos. El *Capítulo 4* describe los resultados y el análisis de los datos recolectados a través de un MANOVA hecho para la presente investigación; el tratamiento estadístico de los datos se realizó a través del *software* Statistical Package for

the Social Science (SPSS) 25. Finalmente, en el *Capítulo 5*, se desarrolla la discusión, se realizan las reflexiones finales y se enuncian las conclusiones.

CAPÍTULO I. Estudio.

Necesidad de la investigación

En el sistema educativo, las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) se han convertido en uno de los medios por el cual se posibilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que contribuye a un mejor desempeño académico en los estudiantes y que permite a los docentes tener diversas estrategias que apoyen el proceso de enseñanza. Sin embargo, para algunos autores como Carneiro, Toscano y Díaz (2008) no se trata solamente de dotar a las instituciones de equipos tecnológicos, sino que se hace necesario fortalecer los procesos metodológicos y curriculares en las instituciones, como también la formación en competencias digitales en los docentes. Así mismo lo expresa Díez (2012):

“no basta con dotar las aulas de sistemas informáticos para dar respuesta a estos nuevos escenarios y hablar de un mejoramiento de la calidad educativa. Hace falta, sobre todo, repensar la utilización de las TIC desde nuevas perspectivas pedagógicas” (p.1).

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se hace necesario identificar cómo se encuentra la percepción y la capacidad de los docentes en lo respectivo al manejo, incorporación e implementación de las competencias digitales en el ámbito pedagógico y disciplinar; para esto, es fundamental reconocer el contexto en que se encuentran sus habilidades, conocimientos, motivaciones y destrezas en el uso de los recursos tecnológicos en el aula de clase.

Así pues, se hace necesario ahondar e identificar la forma en que los docentes se apropian de las tecnologías de la información y la comunicación en su quehacer pedagógico y la manera en que, desde su concepción, estas pueden llegar a favorecer o desfavorecer sus procesos educativos, mediante una contextualización de la autoeficacia en el uso de las TIC, el estilo cognitivo en la dimensión DIC y el modelo TPACK.

Para estudiar las posturas que el docente asume frente a las incorporación de las TIC, Salanova et al. (2004) exponen que, cuando las personas no poseen el control o dominio de ciertas acciones, se sienten temerosas al enfrentarse a la realización de tareas específicas, lo que no les permite ejecutar una actividad concreta que los satisfaga; lo

contrario ocurre con las personas que se sienten seguras de realizar las tareas que están dentro de su diario vivir, lo que les permite un grado de placer y de disfrute en la ejecución de la actividad y hacen que hace que se sientan felices y con una sensación de mayor dominio en cuanto a las competencias tecnológicas. Para Bandura (1977), los individuos que son capaces de auto-juzgarse serán capaces de ejecutar y llevar a cabo sus tareas de manera exitosa, porque poseen una mejor autoeficacia; sin embargo, aquellos individuos que presentan dudas sobre sí mismos, tendrán un desempeño poco satisfactorio en la tarea que deseen ejecutar. Es por esto que los docentes que se sienten dudosos de sus capacidades con respecto al uso de las TIC en el aula de clase prefieren alejarse y no involucrarse dentro de los nuevos procesos (López, Duarte e Ibáñez, 2017).

Así mismo, es importante determinar aquellos estudios en donde tanto el estilo cognitivo del docente como la autoeficacia pueden influir positiva o negativamente en la incorporación de las TIC en el aula; por ejemplo, el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC). La generalidad de los estudios muestra que los sujetos independientes de campo presentan ventajas en el uso efectivo y eficaz de las TIC (Alomyan, 2004; Chen y Macredie, 2002; Handal y Herrington, 2004; López, Hederich y Camargo, 2012). Posiblemente, los docentes con estilo cognitivo independiente usen de forma más frecuente las tecnologías digitales en el aula de clase como apoyo a la labor docente, en comparación con los docentes denominados dependientes de campo (López, Duarte e Ibáñez, 2017). Comprender la manera en que se llevan a cabo los procesos educativos con el uso de las TIC, teniendo en cuenta la autoeficacia y el estilo cognitivo del docente, podría ayudar a explicar las conductas que desarrollan los docentes y, de esa manera, llegar a desarrollar estrategias de formación más acordes con su realidad.

Para poder identificar cómo el docente incorpora las TIC desde su metodología, didáctica, pedagogía y disciplina; se hace importante buscar dentro de la investigación elementos y recursos con los cuales se puedan reconocer esos saberes que los docentes poseen e identificar la forma en que estos se relacionan con las TIC en su praxis pedagógica. Para ello, se aborda el modelo denominado TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) (Koehler y Mishra, 2005; Koehler, Mishra y Yahya,

2007; Schmidt et al. 2009), el cual está encaminado en articular los conocimientos del profesor relacionados con el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar. Conocer las competencias que tienen los docentes en el uso de las TIC mediante este modelo ayudará a comprender cómo los profesores incorporan las TIC en el aula de clase.

Con el ánimo de obtener una mejor aproximación a la contextualización del docente en el marco de las TIC, se tuvieron en cuenta otras variables para interrelacionarlas con los modelos anteriormente descritos; a saber, el nivel de estudio del docente (pregrado, especialización y posgrado), el lugar geográfico donde se desempeña (ciudad o municipio), el tipo de institución (sector público o privado), el área de desempeño, la edad, y el género. Observar y comprender la posible asociación entre estas variables podría ayudar a dilucidar la conducta de los docentes en lo respectivo al uso de las TIC en su proceso educativo (López et al. 2017).

Propósito de la investigación

El propósito de la investigación es identificar las relaciones que pueden llegar a tener los niveles de autoeficacia con el uso de las TIC en el aula de clase, el modelo TPACK, (conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenidos en el contexto), el estilo cognitivo, el nivel de escolaridad, el género, la edad, la asignatura de desempeño y el tipo de institución en que se encuentran los docentes; esto, con el propósito de brindar una contextualización del profesor que sirva como referencia para el fortalecimiento de las competencias TIC en los procesos de formación profesional en universidades y entidades gubernamentales. Es importante tener en cuenta algunas de las características que determinan al docente como individuo, como son la percepción del uso y la implementación de herramientas tecnológicas en su labor, la percepción de eficacia cuando tiene que interactuar su saber disciplinar con lo tecnológico y lo pedagógico, y, además, la manera en que estas percepciones que se mencionan influyen en el desempeño del profesor.

A partir de esto, surgen interrogantes que, al ser analizados, permiten comprender la necesidad de incorporar las TIC en la práctica educativa y que, además, posibilitan ver sus

repercusiones en el desempeño de los docentes y el tipo de formación que requieren para mejorar su quehacer como profesores.

Para la investigación, se usaron cuatro instrumentos que permitieron brindar respuestas a las inquietudes planteadas anteriormente. El primer test fue diseñado y validado por Cassidy y Eachus (2002); este test consiste en una escala que permite medir el nivel de autoeficacia de las personas en el uso de computadores. El segundo test, diseñado por Sang, Valcke, Braak, y Tondeur (2010), mide la autoeficacia de los docentes en relación con la utilización del computador en su labor docente. El tercer instrumento es el modelo TPACK, elaborado y validado por Jang y Tsai (2012), que permite determinar los dominios de conocimiento que el docente debe adquirir desde lo pedagógico, tecnológico, disciplinar y desde la interrelación entre los tres. Como último instrumento, se usó el test de figuras enmascaradas (EFT), el cual analiza el estilo cognitivo en la dimensión DIC; este test fue elaborado por Sawa (1966).

Pregunta de investigación

A partir de lo expuesto anteriormente, se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Qué relación hay entre el modelo TPACK, la autoeficacia docente en el uso del PC y el estilo cognitivo en la dimensión DIC, en docentes de las instituciones educativas del departamento de Antioquia?
2. ¿Existen diferencias significativas en la autoeficacia y las categorías del modelo TPACK entre el tipo de institución, el nivel profesional, la asignatura de desempeño, el estilo cognitivo, el nivel escolar de desempeño y la edad de los docentes del departamento de Antioquia?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Establecer las relaciones que existen entre los niveles de autoeficacia usuario uso del PC, el modelo TPACK y los estilos cognitivos en la dimensión DIC, en los docentes de las instituciones educativas del departamento de Antioquia.

Objetivos específicos

- Analizar las relaciones establecidas entre el modelo TPACK, la autoeficacia y el estilo cognitivo en docentes.
- Determinar si existen diferencias significativas de los docentes de acuerdo a la edad, el nivel profesional, asignatura de desempeño, tipo de institución y estilo cognitivo con relación a la autoeficacia del docente en el uso del PC, autoeficacia del usuario en el uso del PC y el TPACK.
- Definir la influencia del estilo cognitivo, el nivel profesional, la asignatura de desempeño, el nivel escolar de desempeño, el tipo de institución educativa y la edad del docente sobre el nivel de autoeficacia y el modelo TPACK.

Aspectos metodológicos

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se optó por realizar una investigación de tipo cuantitativo, donde se combinaron dos técnicas para el análisis de los datos: un estudio correlacional y un análisis MANOVA. En la investigación participaron 449 docentes pertenecientes a 21 instituciones educativas del departamento de Antioquia (5 instituciones privadas, 8 instituciones públicas de Medellín y 8 instituciones públicas municipales) y se emplearon cuatro instrumentos: el primero fue el de figuras enmascaradas (EFT), elaborado por Sawa (1966) y usado para medir el estilo cognitivo; el segundo permite conocer los niveles de autoeficacia de los docentes hacia el uso de computadores (Sang et al. 2010); el tercero, desarrollado por Jang y Tsai (2012), determina el conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenido, TPACK; y el cuarto test es una escala de autoeficacia del usuario (CUSE), que fue elaborado por Cassidy y Eachus (2002)

y sirve para investigar la relación entre la autoeficacia de la computadora, el género y la experiencia con las computadoras.

La recolección de la información correspondiente a los cuatro tests se llevó a cabo de manera física, en cada una de las instituciones educativas, durante los meses de febrero y marzo de 2019; luego, con los datos obtenidos, se generó una base de datos en el programa IBM-SPSS Statistics, para su posterior análisis.

Alcances y limitaciones de la investigación

En primera medida, los hallazgos de este estudio son un gran aporte al conocimiento en el campo de la investigación educativa en las TIC, ya que permiten conocer la autoeficacia docente con respecto al uso de los computadores en el departamento de Antioquia. Este estudio puede servir como referente para futuras investigaciones o como base para que las entidades educativas gubernamentales y las instituciones de educación superior implementen, dentro de las facultades de educación, proyectos y currículos educativos que busquen incrementar la autoeficacia en cuanto al uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los docentes que se encuentran en servicio y los estudiantes que están en proceso de formación .

Por otra parte, este estudio contribuye al campo de la investigación en lo referente a educación y tecnologías en el contexto colombiano, pues hace uso de tres instrumentos: el instrumento de autoeficacia en el uso de los computadores, el instrumento TPACK (conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenidos en el contexto) y el instrumento de autoeficacia del usuario en el uso del PC.

Una de las limitaciones del estudio fue el no haber podido intervenir en más instituciones pertenecientes a los municipios del departamento, al igual que la falta de compromiso y apoyo por parte de algunos rectores de las instituciones seleccionadas para acceder a la aplicación de los instrumentos.

CAPÍTULO 2. Marco de referencia

Competencias TIC en los docentes

El Ministerio de Educación Nacional ha trazado una política que consiste en integrar las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en su sistema educativo, para lo cual ha generado un documento que busca definir los lineamientos que permiten la incorporación de las TIC en el proceso educativo: *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Estas competencias están direccionadas hacia las tendencias mundiales en el fortalecimiento de una educación para el siglo XXI y enmarcadas en la innovación educativa; se determina que las competencias que deben desarrollar los docentes dentro del contexto de innovación educativa en el uso de las TIC son: competencia pedagógica, competencia comunicativa, competencia tecnológica, competencia de gestión y competencia investigativa; con las que se pretende mejorar los procesos educativos de enseñanza y aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional – MEN–, 2014).

Se debe tener en cuenta que los procesos para la incorporación de las TIC en el ámbito educativo se han generado a través de la implementación de recursos tecnológicos en las aulas, gracias a la dotación de tabletas, portátiles, televisores inteligentes, conectividad, entre otros, por parte de los proyectos establecidos en los gobiernos. Pero muy pocas veces esa dotación viene con un proceso de adaptación e implementación de los recursos desde la interacción pedagógica y disciplinar, lo que hace que se conviertan tan solo en artefactos sin ningún aporte metodológico educativo en el proceso de enseñanza del docente. Es así como lo deja ver Díez (2012) cuando dice que “la formación de los docentes suele limitarse a cuestiones operativas de carácter meramente instrumental, olvidando habitualmente la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras en las que se inserten esas tecnologías” (p.2).

El desarrollo profesional para la innovación educativa con el uso de las TIC tiene como fin preparar a los docentes para aportar a la calidad educativa mediante la transformación de las prácticas pedagógicas a través de la integración de las TIC, con el fin

de enriquecer el aprendizaje de estudiantes y docentes, y de adoptar estrategias para orientar a los estudiantes en el uso de las TIC como herramientas de acceso al conocimiento y como recurso para transformar positivamente la realidad de su entorno (López, Duarte e Ibáñez, 2017).

Sin duda hay que indagar por qué las TIC no se han logrado incorporar como se desea dentro del proceso educativo en el que estas sean el medio que contribuya al mejoramiento de la calidad educativa. Para dilucidar este punto, la investigación se apoya en cuatro instrumentos que permitirán identificar las capacidades, habilidades, concepciones, aciertos y desaciertos con relación a la incorporación de las TIC en el quehacer docente.

Modelo TPACK

El objetivo del modelo TPACK (que viene del inglés Technological Pedagogical Content Knowledge) dentro del proceso educativo es buscar integrar la parte del conocimiento pedagógico, tecnológico y disciplinar; para generar estrategias que permitan fortalecer las competencias TIC en el docente y los procesos de innovación educativa en el aula de clase, y para facilitar la implementación de forma eficaz de las TIC en la enseñanza. Los autores del modelo TPACK, Koehler y Mishra, se inspiraron en la propuesta de Shulman (1986), un modelo denominado *conocimiento pedagógico del contenido* (PCK, por sus siglas en inglés); sobre el PCK, el autor expone que los profesores deben tener tanto dominio del conocimiento de su disciplina como del conocimiento pedagógico para lograr una interrelación entre estos dos conocimientos, lo que les permitiría a los docentes el perfeccionamiento en su área de conocimiento y en sus procesos pedagógicos.

En la descripción de los elementos del modelo, se presenta, en primer lugar, el *conocimiento de contenidos* (CK), el cual aborda el área del conocimiento del docente, que, en este caso, es la asignatura o disciplina que se enseña y se aprende; en segundo lugar, el *conocimiento pedagógico* (PK), que se enfoca en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, como las metodologías, los modelos pedagógicos, la didáctica, los objetivos

generales, los valores y las metas de la educación; en tercer lugar, el *conocimiento tecnológico (TK)*, que es un componente que busca la comprensión de las TIC para aplicarlas al trabajo, a la vida cotidiana y a las actividades que apoyan los procesos de formación. Con base en cada una de las dimensiones que determina el modelo, es importante que se reconozcan las interacciones con los otros tipos de conocimiento, tales como: el *conocimiento pedagógico del contenido (PCK)*, el *conocimiento de la utilización de las tecnologías (TCK)*, el *conocimiento de lo pedagógico tecnológico (TPK)* y la integración de los tres componentes, que constituye el *modelo de conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido (TPACK)* (ver figura 1). (Koehler y Mishra, 2005; Koehler, Mishra y Yahya, 2007).

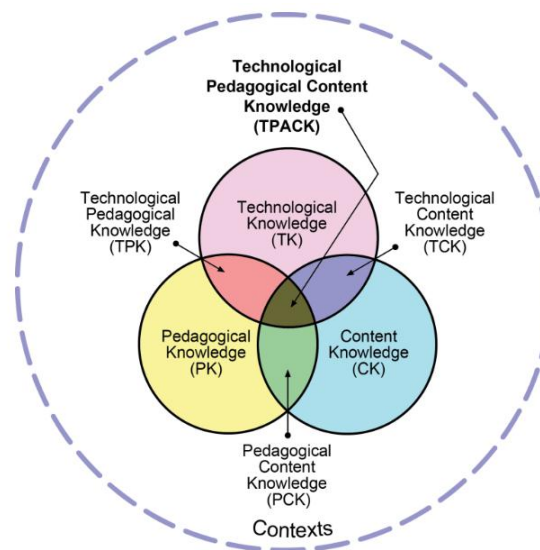


Figura 1. Modelo TPACK
Tomado de <http://www.tpack.org>

Para otros autores como Castillejos, Torres, y Lagunes (2014), el modelo expone lo que el docente debe saber hacer para lograr desempeñar su labor, para lo cual señalan varios aspectos: primero, debe conocer y saber de su disciplina; segundo, debe conocer y saber sobre pedagogía, es decir, sobre cómo enseñar tanto los aspectos genéricos como específicos que determina la disciplina; y, por último, debe conocer sobre tecnología, siempre teniendo presente el contexto en que se encuentra.

En la investigación realizada por Cabero et al. (2014), se encuentra una descripción detallada de cómo se logran interrelacionar las dimensiones que enmarcan el modelo, lo que permite tener una mejor comprensión de cada uno de los elementos que lo conforman (pp.24-28). (Ver tabla 1).

Tabla 1. Dimensión del modelo TPACK y sus conceptualizaciones.

Dimensión	Definición.
Conocimiento Pedagógico (PK)	Este conocimiento enmarca las metodologías que el docente puede llegar a emplear en el desarrollo de una actividad en donde se determina el propósito educativo. Todo este conocimiento abarca el proceso curricular que se debe tener en cuenta a la hora de trazar los métodos y procesos de enseñanza, los cuales pueden llegar a incluir: objetivo, planificación, evaluación, gestión y desarrollo; para ello pueden emplear diversos modelos pedagógicos que permitan adquirir el conocimiento a través de un el aprendizaje basado en problemas, en descubrimiento, en indagación, entre otros, lo que permitiría que las actividades pueden ser transversales hacia otras disciplinas.
Conocimiento del Contenido (CK)	Hace referencia a los conocimientos adquiridos por el docente con relación a su disciplina en este caso al área en que se especializó en su licenciatura, los profesores deben conocer los contenidos que se debe enseñar, los hechos, los conceptos, las teorías. Este conocimiento es independiente de las actividades pedagógicas. Y que cada disciplina presenta una metodología de enseñanza diferente.
Conocimiento Tecnológico (TK)	Determina cual es el nivel de conocimiento que tiene el docente frente al manejo e implementación de diversas tecnologías, desde las más básicas como lo son los recursos audiovisuales, hasta las más complejas y novedosas, como las herramientas de la web 3.0, la realidad aumentada, la realidad virtual, entre otras.
Conocimiento Pedagógico y de Contenido (PCK)	Es un conocimiento situado en un área concreta y, por tanto, es diferente para diversas áreas de contenido. Este se divide en conocimiento del sujeto, actividades y actividades relacionadas con el tema específico. Este tipo de conocimiento didáctico del contenido, también incluye comprensión de las representaciones sobre temas específicos en una disciplina determinada y como estas pueden ser utilizadas como parte de las actividades de enseñanza para promover el aprendizaje del estudiante.
Conocimiento Tecnológico	Este conocimiento se refiere a cómo la tecnología puede crear nuevas

y de Contenido (TCK)	representaciones para los contenidos específicos. Lo que implica que el conocimiento sea transformado de tal manera que pueda generar un mejor aprendizaje para el estudiante. Todo ello implica un conocimiento respecto a cómo los estudiantes son transformados por los entornos tecnológicos que utilizan.
Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK)	Es un conocimiento de actividades pedagógicas generales que un docente puede realizar utilizando la tecnología. Se refiere por tanto al conocimiento de cómo las diversas tecnologías pueden ser utilizadas en la enseñanza y para comprender que el uso de las tecnologías puede cambiar la forma de enseñar de los profesores. Además, permite generar en los estudiantes diversas metodologías de aprendizaje en donde se puedan llegar a sentirse motivados por el conocimiento, lo que permite llevar a reflexionar sobre cómo determinadas tecnologías pueden favorecer la aplicación de estrategias didácticas específicas.
Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK)	El TPACK se refiere al conocimiento de un profesor sobre cómo coordinar el uso de las actividades específica de las materias o actividades sobre temas específicos, haciéndolo con representaciones sobre temas concretos, empleando las TIC para facilitar el aprendizaje del estudiante. A medida que las tecnologías utilizadas en las actividades y representaciones se vuelvan omnipresentes, el TPACK se transformará en PCK. Esto alude al conocimiento requerido por los profesores para integrar las TIC en su enseñanza desde cualquier área del conocimiento.

Texto tomado de (Cabero et al., 2014) pp. 24-28

Teniendo en cuenta la influencia que este modelo ha generado en diversos autores, es importante indagar cuales han sido los hallazgos encontrados en dichas investigaciones y los aportes que se han generado para un proceso de formación docente, por lo que se presentan investigaciones de tipo cuantitativo, cualitativo y mixto; las cuales brindan luces frente a la importancia del modelo dentro de los procesos educativos en el docente.

Jang y Tsai (2012) son algunos de los autores que se abordaron para el estudio y de los cuales se tomó el instrumento que permitió medir los campos del modelo TPACK en los docentes que participaron de la investigación. El objetivo del estudio de ellos es examinar el modelo TPACK en los docentes de Matemáticas y ciencias del nivel elemental en instituciones educativas de Taiwán; dentro de los datos arrojados en el estudio, se encontró

que los docentes de ciencias presentaron un TPACK significativamente más alto que los docentes de Matemáticas. También se observa que los docentes que poseían más años de experiencia presentaron un mejor dominio de las categorías del TPACK con relación a los que tenían menor edad. Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas en el TPACK con relación al género de los docentes.

Cabero y Barroso (2016) llevaron a cabo una investigación con 1368 docentes que se encontraban realizando estudios relacionados con las TIC en universidades pertenecientes a los países de España, Colombia, Venezuela, Argentina y República Dominicana; el objetivo del estudio se enfocó en el análisis, el conocimiento y la identificación de variables que permitieran abordar las percepciones que los docentes tienen con respecto al modelo TPACK, a su autopercepción y la percepción que tienen de los docentes que les impartían la formación. Los resultados señalan que los profesores encuestados tenían una autopercepción elevada respecto a los diferentes tipos de conocimiento que se recogen en el modelo TPACK. La dimensión con mayor puntuación es la relacionada con el conocimiento pedagógico (PK); así mismo, se encontraron resultados significativos en cuanto a la variable de género, en la que los hombres obtuvieron una mayor puntuación que las mujeres en los siguientes conocimientos: tecnológico (TK), tecnológico del contenido (TPK) y tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). También, se evaluó el lugar en donde el profesor ejercía su profesión y se encontró la puntuación más alta fue encontrada en los profesores que impartían clases en las universidades; el nivel educativo de la institución (bachillerato, pregrado, posgrado) en donde estaban desempeñando su actividad profesional influye en la autopercepción del grado de conocimiento que afirman tener sobre las diferentes dimensiones recogidas en el modelo TPACK.

Chai, Ling Koh, Tsai, y Wee Tan (2011) realizaron una investigación de corte cuantitativo en donde se examinaba la validez de una encuesta construida con los componentes del modelo TPACK, que fue contextualizado como marco de referencia para los enfoques pedagógicos empleados en un curso de 2 semanas relacionado con las TIC, en el que participaron 834 docentes en preservicio de escuelas primarias de Singapur. El

estudio aborda dos componentes: la estructura factorial de TPACK y las relaciones entre los factores; para llevarlo a cabo, se realizó un análisis factorial exploratorio sobre los datos reunidos a partir de una encuesta sobre el modelo TPACK, contextualizado para los planteamientos pedagógico, en el que se utilizó un módulo TIC. Los resultados que se obtuvieron de esta investigación indicaron que uno de los estilos que obtuvo una de las mayores puntuaciones en los docentes fue el CK (conocimiento del contenido), probablemente porque la mayoría de los docentes estaban asistiendo a cursos relacionados con las TIC, lo que aumentó la confianza en sus materias. En conclusión, esta investigación atestigua que el marco del TPACK es, de hecho, un marco generativo que puede continuar orientando el diseño y la evaluación de los cursos para la preparación de los profesores de preservicio, en donde se pueden integrar las TIC en las clases de enseñanza y aprendizaje.

La investigación realizada por Koh y Divaharan (2011) presentó tres fases: la primera fue la aceptación de los docentes y la capacidad técnica, la segunda fue el modelado pedagógico y la tercera fue la aplicación pedagógica; estas fases buscaban articular los fundamentos del modelo TPACK en la literatura existente, la formación del docente y la enseñanza de las TIC a través de un curso con 74 docentes, en el que se desarrollaba un modelo instruccional que impactaba la ejecución del TPACK. Dentro de los hallazgos encontrados, se observó que los componentes con mayor desarrollo fueron el conocimiento tecnológico (TK) y el conocimiento tecnológico pedagógico (TPK). Se hace evidente que el TPACK en los docentes debe buscar desarrollarse eficazmente a través del componente pedagógico centrado en el contenido disciplinar y el intercambio de ideas sobre la integración de las TIC.

El estudio de Harrisa y Hofera (2011) expone una clasificación del modelo TPACK, para el que toman como base el área de las ciencias sociales, en donde se destacan tres hallazgos: la selección y el uso de actividades y tecnologías de aprendizaje, las cuales se realizaron con mayor conciencia, la planificación de la instrucción, que se centró más en el estudiante, y (3) el elevamiento de los estándares de calidad para la integración de la tecnología. Dentro de las conclusiones que los autores obtuvieron, se expresa que el

enfoque y las taxonomías en sí deben ser probadas, verificadas y revisadas sistemáticamente.

Por su parte, Pamuk (2012) deja ver en su investigación que la mayor dificultad que se presenta en los docentes es la falta de experiencia limitada en el contexto pedagógico, lo que no permite una integración tecnológica. Es por ello que se hace necesario el desarrollo del conocimiento del contenido pedagógico (PCK), el cual es un factor importante en la integración global de la tecnología; los docentes deben priorizar la adquisición de PCK antes de integrar la tecnología. En conclusión, aunque el marco TPACK proporciona a los educadores un panorama teórico útil para explicar cómo integrar la tecnología en la enseñanza, la implementación de esos principios no es una tarea fácil.

Liu, Zhang, y Wang (2015) hicieron un estudio que encuestó las percepciones TPACK de 2728 maestros chinos en servicio de K12. Un cuestionario adaptado de la encuesta de Koh, Chai y Tsai fue validado por pruebas de confiabilidad y validez. El análisis factorial exploratorio reveló que las percepciones TPACK de los maestros chinos en servicio K12 podrían agruparse en cinco escalas. Los maestros de K12 en servicio y las variables TPACK indicaron que los maestros varones se clasificaron a sí mismos en un nivel más alto que el de las docentes para el conocimiento de contenido variable (CK) y más bajos para el conocimiento de contenido pedagógico. También se reveló que los maestros jóvenes en servicio tendían a percibir mejor las capacidades de aplicación de la tecnología y los métodos de enseñanza relacionados con el PK.

Tee y Lee (2011) exponen que las actividades que se llevaron a cabo bajo el enfoque de aprendizaje basado en problemas y con elementos adecuados como socialización, externalización, combinación e internalización, contribuyeron a que los profesores se apropiaran del TPACK. Además, se observó que los docentes presentaron un mejor manejo e interacción con el TPACK en la medida de que sus modelos mentales mejoraron. La limitación de este estudio es que está apoyada en una investigación preliminar, en donde solo se aplicó una encuesta, y en reflexiones personales de los docentes.

El estudio realizado por Scherer, Tondeur, Siddiq y Baran (2017) examina las relaciones entre tres actitudes tecnológicas centrales (actitudes generales hacia las TIC, actitudes hacia las TIC en la educación y facilidad de uso) y creencias de autoeficacia TPACK. Dicha investigación se realizó en 18 instituciones educativas flamencas, en donde participaron 688 docentes; se usó una variedad de enfoques de modelado y de ecuaciones estructurales, se describieron las relaciones TPACK-actitudes desde múltiples perspectivas y presentó una sinergia metodológica sustantiva. Los análisis revelaron que las actitudes hacia la tecnología y las creencias de TPACK estaban relacionadas positivamente; sin embargo, existían diferencias entre las actitudes y las dimensiones de TPACK, lo que apunta a la delineación de perspectivas generales y educativas sobre el uso de las TIC.

Zhang, Liu, y Cai (2019) llevaron a cabo una investigación en la que se centraron en explorar el conocimiento del modelo TPACK en 81 docentes de escuelas primarias, para lo que emplearon el trabajo colaborativo en línea. Se analizaron las características de distribución de frecuencia y series de tiempo de los dominios de conocimiento de los docentes; además, el análisis de la red epistémica se utilizó para comparar las características de la red epistémica de los docentes en los grupos con puntajes más altos y más bajos, diferentes grupos de edad, y grupos de publicación y respuesta.

Es así como investigaciones sobre el modelo evidencian su importancia en la construcción de una estrategia de enseñanza y formación enfocada hacia el buen uso y aplicación de las TIC (López et al., 2017). Lo que se busca por medio de la estructura es que la formación del profesor este encauzada hacia el logro de una transformación educativa en el uso y aplicación de las TIC, para fortalecer el saber de los alumnos a través del uso de estrategias de formación eficientes en el marco de los nuevos modelos educativos.

Autoeficacia

La autoeficacia está determinada por una motivación intrínseca que el individuo posee para alcanzar sus objetivos personales; esta se encuentra explícita en sus capacidades,

habilidades y actitudes, las cuales se van desarrollando o adquiriendo con el transcurrir de la vida ante diversas circunstancias. Prieto Navarro (2001) expone que “las creencias de autoeficacia representan un mecanismo cognitivo que media entre el conocimiento y la acción, y que determina junto con otras variables, el éxito de las propias acciones” (p.1)

Para Bandura (1977 y 1986), la autoeficacia constituye un elemento fundamental de las acciones emocionales y físicas que poseen las personas; mientras que para Poy et al. (2004), la autoeficacia determina las decisiones que tomamos, las metas que nos proponemos, el esfuerzo que invertimos en su consecución, el tiempo que persistimos en ellas cuando nos enfrentamos con obstáculos o con el fracaso y cómo nos sentimos; parece bastante lógico suponer que un estado emocional específico puede, a través de su efecto sobre la autoeficacia, influir sensiblemente sobre nuestra ejecución en las tareas que estamos realizando en ese mismo momento.

Se hace importante comprender qué es lo que determina los activadores de la autoeficacia, para así entender sus diferentes niveles: la experiencia vicaria, la persuasión verbal, el estado fisiológico y el logro de ejecución. A continuación, se presenta una descripción de cada uno de ellos, como los establece Bandura (1986):

Experiencia vicaria: este aprendizaje se da por la imitación, lo que determina que el individuo tenga un modelo a seguir y le permita adquirir conocimientos a través de la observación; este aprendizaje está mediado por el entorno y las conductas que rodean al individuo, en donde se encuentran aspectos positivos y negativos.

Persuasión verbal: permite fortalecer las creencias que el individuo posee y la capacidad que tiene de conseguir o alcanzar las metas que desea, lo que ayuda a mejorar sus niveles de confianza y le permite lograr sus objetivos.

Estado fisiológico: está determinado por la parte fisiológica del individuo, en donde juegan un papel importante los activadores automáticos, que pueden permitir que el sujeto juzgue sus capacidades, las cuales pueden estar desarrolladas por los estados emocionales o de ánimo.

Logro de ejecución: las experiencias vividas son la principal fuente de información y conocimiento adquirido; este es el logro más importante en el individuo, ya que se vuelve real el proceso de comprobación de lo realizado o ejecutado. Los resultados positivos demostrarán una mayor eficacia, mientras que las frustraciones disminuirán su capacidad de lograr los objetivos y determinarán un bajo desarrollo en la eficacia.

Para Bandura (2001), la autoeficacia permite medir la capacidad del individuo para iniciar y sostener el esfuerzo. Esto que significa que, en el transcurso de su proceso de aprendizaje, el individuo va adquiriendo conductas, y que, por ende, hay que aprenderlas; estas conductas están determinadas por conductas normativas, motivacionales y reforzantes. Una vez que las personas adquieren habilidades cognitivas y operaciones para procesar la información, pueden formular soluciones alternativas y evaluar las consecuencias probables que tendrán los diferentes cursos de acción a corto y largo plazo.

De acuerdo con lo que se ha expresado, este capítulo presenta la influencia que genera la autoeficacia en el comportamiento humano; especialmente, enfocada en el manejo de recursos tecnológicos en el quehacer docente.

La autoeficacia en el ambiente educativo docente

La autoeficacia en el ámbito educativo nos muestra la percepción que poseen los docentes frente a su quehacer pedagógico, lo que nos definirá cuál es la capacidad que presentan los profesores en relación con la incorporación de las TIC en el aula de clase.

Bandura (1986), citado por Prieto (2001), expresa que no basta el conocimiento de la materia y el dominio de una serie de destrezas docentes para garantizar una enseñanza eficaz. La acción docente eficaz también requiere un juicio personal acerca de la propia capacidad para emplear tales conocimientos y destrezas para enseñar bajo circunstancias impredecibles y, a la vez, muy variadas. Bandura concibe la autoeficacia, en último término, como la cognición mediadora entre el conocimiento y la acción docente (p. 4).

En su libro *Teoría del aprendizaje, una perspectiva educativa*, Schunk (2012) expresa la autoeficacia en la instrucción como la creencia personal sobre la capacidad que

posee el docente para proyectar sus conocimientos para que otros aprendan; en este caso, sus estudiantes. Este mismo autor determina que es probable que los docentes con baja autoeficacia eviten planear actividades que consideran que exceden sus capacidades, que no perseveren en su trabajo con los alumnos que muestran dificultades de aprendizaje, que se esfuercen poco por encontrar materiales y que no repasen el contenido para mejorar la comprensión de los estudiantes. Los profesores con una autoeficacia elevada tienen más posibilidades de desarrollar actividades desafiantes, de ayudar a los estudiantes a tener éxito y de ser perseverantes en su trabajo con los alumnos que presentan problemas de aprendizaje (Schunk, 2012, p. 153).

Se ha demostrado que los niveles de autoeficacia se relacionan con el nivel motivacional, el esfuerzo, la elección y la perseverancia en la tarea; porque la autoeficacia se basa en la autopercepción con respecto a un comportamiento particular, la construcción se considera específica de la situación o sensible al dominio. Es decir, una persona puede exhibir altos niveles de autoeficacia (lo que indica un alto nivel de confianza) dentro de un conocimiento específico (Cassidy y Eachus, 2002).

De igual manera, en la investigación realizada por Korumaz y Karabiyik (2014), se expone que los maestros deben tener no solo talentos personales sino también eficacia profesional para una enseñanza eficaz; igualmente, quienes poseen un alto nivel de autoeficacia tendrán mayor capacidad para realizar una planeación organizada y estarán más dispuestos a utilizar nuevos métodos para satisfacer las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes. Es por ello que la autoeficacia definirá qué tan capaces son los docentes de asumir nuevos retos, nuevas transformaciones educativas y cuáles son las actitudes asumidas hacia los nuevos paradigmas educativos; así como con los resultados de los estudiantes, tales como el logro, la motivación y las creencias de autoeficacia.

Tschannen-Moran y Woolfolk Hoy (2001) han establecido en sus estudios que la eficacia de los maestros ha demostrado estar fuertemente relacionada con muchos resultados educativos significativos, como la persistencia, el entusiasmo, el compromiso y el comportamiento; además, las creencias de eficacia influyen en la persistencia de los maestros cuando las cosas no van bien y su resistencia frente a los reveses.

La autoeficacia de los docentes con relación al uso las TIC

Teniendo como base que la autoeficacia permitirá identificar las necesidades que surgen desde la aplicación, utilización y relación de las TIC en el ámbito educativo, se hace necesario indagar sobre cómo se relaciona la autoeficacia con el uso e implementación de las TIC en los docentes.

Es así como Korumaz y Karabiyik (2014) realizan una investigación sobre los efectos del nivel de autoeficacia de los maestros sobre las percepciones de la enseñanza asistida por computador; en ella participaron 131 docentes de diversas ramas de la educación pertenecientes a escuelas de Turquía y el estudio que se llevó a cabo fue de corte descriptivo-cualitativo. Dentro de la investigación, se encontraron los siguientes hallazgos: la percepción de los docentes con respecto a la enseñanza asistida por computador tiene un alto nivel de autoeficacia; además, se encontró que los docentes de mayor edad poseen un mejor nivel de autoeficacia; por otro lado, se evidenció que existe una diferencia significativa en la autoeficacia docente según el nivel escolar y que, de igual manera sucede en el nivel de autoeficacia de los profesores de escuelas secundarias con relación a los maestros de las escuelas primarias y medias, siendo el de los primeros mayor. Sin embargo, en las percepciones sobre la enseñanza asistida por computador no se encontraron diferencias significativas según el nivel escolar de los docentes.

Paraskeva, Bouta y Papagianni (2006) llevaron a cabo un estudio multivariable cuyo objetivo era investigar la relación entre las características individuales de los maestros de escuelas secundarias griegas y determinar el uso de los computadores en la educación; específicamente, en relación con la autoeficacia general y la autoeficacia informática de los docentes de secundaria, la autoestima y las características demográficas de los profesores. En esta investigación en la que participaron 286 docentes de educación secundaria, los resultados demostraron que existe una correlación positiva significativa entre la autoeficacia general y la autoeficacia computacional, lo que significa que, cuanto mayor es

la autoeficacia general de un profesor, mayor es la autoeficacia en el uso del computador; sin embargo, también se determinó que existe una correlación fuerte entre la experiencia previa del docente y el uso del computador. Adicional a esto, no se hallaron diferencias significativas que establecieran una correlación entre la autoeficacia informática y la autoestima.

El estudio desarrollado por Sang, Valcke, Braak y Tondeur (2010) centra el impacto en el género en los estudiantes de docencia, las creencias de la enseñanza constructivista, la autoeficacia de la enseñanza, la autoeficacia hacia los computadores y las actitudes hacia los computadores con relación al uso de las TIC. En el estudio participaron 727 estudiantes de cuatro universidades de China que brindaban formación docente en diversas áreas del conocimiento; en él se aplicó un análisis de correlación bivariada, cuyos resultados mostraron que la posible integración de las TIC se correlaciona significativamente con todas las variables relacionadas con los docentes, excepto el género. Sobre la base de los resultados de un modelo de análisis de ruta, la integración de las TIC podría predecirse directamente sobre la base de las variables de pensamiento del docente (creencias de enseñanza constructivista, autoeficacia del docente, autoeficacia del computador y actitudes del computador en la educación) e indirectamente por el género de los estudiantes de docencia.

La investigación realizada por García et al. (2014) tenía como objetivo analizar el papel de las habilidades personales, como las actitudes y autoeficacia en relación con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las herramientas Web 2.0 entre los maestros de la enseñanza regular y los de educación especial. La investigación tipo MANOVA presentó que hay una relación significativa, negativa y débil entre edad y autoeficacia; al igual que existen diferencias significativas en la autoeficacia y la actitud en relación al uso del computador, especialmente en aquellos docentes que hicieron formación continua. En conclusión, la promoción de las creencias, las emociones y la predisposición a utilizar las nuevas tecnologías parecen favorecer el sentido de eficacia y, por lo tanto, la transferencia del aprendizaje en el aula.

Las creencias de autoeficacia se han identificado como un factor que puede contribuir al éxito con el que se completa una tarea. Debido a la creciente dependencia de las tecnologías informáticas en todos los aspectos de la vida, es importante que la construcción se mida con precisión y de manera apropiada, como lo expresa Cassidy y Eachus (2002) en la investigación que realizaron con 101 estudiantes de la Facultad de Salud; el objetivo principal de dicha investigación fue desarrollar y validar una escala para medir la autoeficacia de las personas que utilizan el computador. Gracias a los resultados arrojados por el instrumento *Computer User Self-Efficacy Scale (CUSE Scale)*, se encontró que la escala tiene altos niveles de confiabilidad interna, externa y validez de constructo; también se halló que había correlaciones positivas significativas entre el CSE y la experiencia en el computador, la familiaridad con los paquetes de *software* (que eran predictores significativos de CSE) y el hecho de poseer un computador; además, se reconoció que la capacitación en informática aumentaba el CSE y que los hombres mostraron un CSE significativamente más alto que las mujeres.

Dentro de los estudios consultados, se han encontrado diversas actitudes de los docentes frente al manejo e implementación de los computadores en las aulas de clase. Lee y Lee (2014) realizaron una investigación con 136 estudiantes de educación, en una universidad de Corea; el propósito de este estudio fue identificar cómo los estudiantes de Educación manejan sus creencias y las relacionan con la autoeficacia para la integración tecnológica. Los resultados según las variables fueron los siguientes: la regresión múltiple jerárquica reveló que los estudiantes de Educación con mayores actitudes positivas hacia los computadores y una mayor capacidad de planificación de clases presentaron mayor incremento en sus niveles de autoeficacia, al igual que se encontró un aumento significativo de las creencias de autoeficacia de los maestros en la integración de la tecnología después de realizar el curso; así mismo, se identificó que los maestros que lograban una buena planificación de las lecciones presentaban una alta autoeficacia en la integración de la tecnología a su quehacer pedagógico.

El estudio llevado a cabo por Banoglu, Vanderlinde y Yildiz (2015) tuvo como objetivo desarrollar una escala válida y confiable para medir la autoeficacia de los docentes

en tecnología de la información y la comunicación (TIC) relacionada con el marco nacional turco de competencias en TIC. Para los procedimientos estadísticos, los datos se analizaron respectivamente con un análisis factorial exploratorio (EFA) y análisis factorial confirmatorio (CFA); además, se llevó a cabo un procedimiento de prueba y prueba para confirmar la invariancia temporal de la escala. El estudio sugiere que este instrumento se puede utilizar para evaluar la autoeficacia profesional de los profesores de TIC y que además garantizará más estudios y desarrollo sobre las percepciones de autoeficacia de los profesores en el uso de las TIC.

López, Duarte e Ibáñez (2017) desarrollaron un estudio en Colombia, en el departamento de Boyacá, con 208 docentes de todas las áreas del conocimiento de instituciones educativas públicas. El objetivo de la investigación era analizar la relación existente entre la autoeficacia de los docentes hacia el uso de computadores, el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC) y el TPACK; también se indagó por la influencia del área de desempeño de los docentes sobre la autoeficacia y el conocimiento pedagógico y tecnológico de contenidos. Los resultados mostraron asociaciones significativas entre estilo cognitivo, autoeficacia, conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y tecnológico de contenidos; además, dio cuenta de la existencia de diferencias significativas en la autoeficacia, el conocimiento tecnológico, el conocimiento pedagógico y tecnológico de contenidos de acuerdo con el área de desempeño y el estilo cognitivo.

Cuando los docentes aprenden a utilizar una nueva aplicación de cómputo antes de presentarla en sus clases, se sienten más autoeficaces para enseñar a sus alumnos a usarla. Un desafío importante para los programas educativos de profesores activos y practicantes es elaborar métodos para aumentar su autoeficacia en la instrucción mediante la incorporación de fuentes que desarrollen la eficacia, como el desempeño real, las experiencias vicarias, la persuasión y los índices fisiológicos. Los entornos en los que los futuros docentes trabajan con sus tutores proporcionan un desempeño exitoso real y un modelamiento experto. Los profesores que son modelos no solo enseñan habilidades a los

observadores, sino que también desarrollan su autoeficacia para el éxito en el aula (Schunk, 2012).

Scherer, Siddiq y Teo (2015) llevaron a cabo una investigación con docentes noruegos, la cual se enfocó en la utilidad percibida por los docentes de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje. Esta investigación tuvo como objetivo describir su estructura y sus relaciones con la autoeficacia, el uso de las TIC y la edad de los docentes. Para el estudio se aplicó el análisis bayesiano y se usó específicamente el modelo de ecuaciones estructurales y analíticas factoriales confirmatorias a un conjunto de datos a gran escala con 1190 docentes. Los resultados respaldaron la estructura hipotética de cuatro factores de la utilidad percibida por los docentes de las TIC, lo que significa diferentes facetas de los objetivos de enseñanza relacionados con las TIC en las aulas de clase; además, se encontraron relaciones positivas con la autoeficacia y el uso de las TIC, pero una relación negativa con la edad de los docentes. El estudio proporciona evidencia sobre una conceptualización multidimensional de la utilidad percibida por los docentes de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje y verifica las relaciones con las características relacionadas con los docentes.

Estilo cognitivo

Los estilos cognitivos centran sus bases en la psicología cognitiva; estos buscan describir la forma en que el individuo organiza, representa y procesa la información. “Los estilos cognitivos, en definitiva, abrieron brecha en los modelos preponderantes de las diferencias individuales y la conducta humana en general” (Tinajero y Páramo, 2013, p. 59). El estilo cognitivo delinea tres perspectivas:

“la primera, definiría el estilo cognitivo como diferencias individuales consistentes en las propiedades de la estructura cognitiva; la segunda, como modos característicos autoconsistentes de percibir, recordar, pensar y resolver problemas; y la tercera, como preferencias cognitivas o modos característicos al conceptualizar y organizar el mundo” (Messick S., 1984, s. p.).

Para Hederich y Camargón (1999), el concepto de estilo cognitivo hace alusión a las modalidades generales para la recepción, la organización y el procesamiento de la información; modalidades que se manifiestan en variaciones en las estrategias, planes, y caminos específicos seguidos por los sujetos en el momento en que llevan a cabo una tarea cognitiva.

Esta dimensión DIC históricamente se construyó en relación con las características de un individuo para responder en mayor o menor grado por sus percepciones en el campo visual y ,específicamente, su percepción de la verticalidad, afectada por los estímulos visuales del entorno o, por el contrario, determinada exclusivamente por su sistema del equilibrio, sin tener en cuenta los estímulos provenientes del entorno (Witkin & Goodenough, 1979).

La dimensión del estilo cognitivo con mayor relevancia que ha sido objeto de estudio dentro del contexto educativo es la dimensión independencia-dependencia de campo; esta dimensión constituye una diferencia en aquellos individuos que poseen una tendencia a un análisis de tipo analítico, independiente de elementos contextuales (las personas independientes de campo) y aquellos individuos con tendencia a un análisis de tipo global, muy influenciados por el contexto (las personas dependientes de campo) (López, Hederich y Camargo, 2012).

Este estudio busca indagar sobre el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC) en los docentes, en la que se podrá observar la capacidad que posee el profesor para resolver problemas, pensar, percibir y recordar; al mismo tiempo que determinar varios aspectos, tales como la manera de dar solución a sus dificultades, la forma de comprender e interiorizar el conocimiento, el modo de comportarse, expresarse y sentir cuando se encuentra en el entorno de las TIC. Pero, como Pithers (2000) lo expresa en su investigación, parece haber una escasez de investigaciones en esta área para los docentes de formación profesional; sin embargo, se abordará literatura que permita dar una significancia a los resultados obtenidos desde esta variable.

Estilo cognitivo en la dimensión DIC (dependencia e independencia de campo)

Para López y Triana (2013) existe una relación significativa entre el estilo cognitivo y las creencias de autoeficacia; es decir, las personas independientes de campo poseen mayores niveles de eficacia personal que los intermedios y estos, a su vez, que los dependientes de campo.

Cuando se abordan dentro de una investigación los estilos cognitivos en los sujetos dependientes e independientes de campo, se logran identificar las características que se establecen según los estudios realizados. Para Witkin, Goodenough y Karp (1967), las personas dependientes de campo son aquellas que tienden a percibir la información de manera general y son influenciadas por el entorno y el contexto; caso contrario a lo que sucede con los independientes de campo, que son las personas que tienden a percibir la información de manera analítica y sin dejar que el contexto influya. López, et al. (2012) en afirma su estudio que el estilo cognitivo es un componente que puede ser tenido en cuenta para el análisis de los procesos educativos, pedagógicos, didácticos y metodológicos; ya que la dependencia e independencia de campo están muy ligadas al proceso de aprendizaje.

Los investigadores que indagan el desempeño en el aula de los maestros y las formas de mejorar ese desempeño sugieren un efecto recíproco del estilo cognitivo de los alumnos y maestros; así pues, un elemento del funcionamiento cognitivo que ha recibido la mayor atención es el estilo cognitivo. El estilo cognitivo influye en el desempeño de los profesores (Saracho O, 1989). Los estilos cognitivos son modos característicos que se observan en las actividades perceptivas o intelectuales de un individuo, constituyen formas de adaptación estables y autoconsistentes, y desarrollan una relación entre esferas cognitivas y personales afectivas (Brodzinsky, 1982 citado por Saracho O., 1991).

Saracho y Spodek (1981) desarrollaron dentro de su investigación unas características que determinan a los individuos dependientes de campo (DC) e independientes de campo (IC), como se observa a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Contraste entre los individuos independientes y dependientes de campo.

Características de personas	Características de personas
-----------------------------	-----------------------------

dependientes de campo (DC)	independientes de campo (IC)
Se basan en el campo perceptivo circundante.	Perciben los objetos separados del campo.
Experimentan su entorno de una manera relativamente global al ajustarse de los efectos del campo o contexto predominante.	Pueden abstraer un elemento del campo circundante y resolver problemas que son presentados y reorganizados en diferentes contextos.
Son dependientes de la autoridad.	Experimentan una independencia de la autoridad que los lleva a depender de sus normas y valores propios.
Buscan señales faciales en quienes los rodean como fuente de información.	Están orientadas hacia el esfuerzo activo.
Se muestran muy interesados en las personas.	Parecen ser fríos y distantes.
Se acercan a la persona con quien interactúan.	Están socialmente separados, pero tienen habilidades analíticas;
El tener una sensibilidad hacia los demás les ayuda a adquirir habilidades sociales.	Prefieren Actividades que les permitan trabajar de manera independiente.
Prefieren actividades que requieran involucrarse con otros.	

Tomado de Saracho y Spodek (1981)

Saracho y Spodek (1981) expresan que, así como los niños con diferentes estilos cognitivos muestran preferencias por determinadas estrategias de aprendizaje, los maestros con diferentes estilos cognitivos muestran preferencias para determinados métodos de enseñanza. Algunos estudios sugieren que los profesores dependientes del campo prefieren

usar métodos de descubrimiento y debate en sus clases para fomentar las relaciones interpersonales. En cambio, los profesores independientes, por el contrario, prefieren utilizar un enfoque directo que minimice las relaciones interpersonales en sus prácticas educativas.

La investigación realizada por Pithers (2000) se centró en los hallazgos y las implicaciones de la DIC, para lo que utilizó el GEFT (Group Embedded Figures Test) en un variado grupo de 170 docentes de formación profesional australianos. Se empleó un análisis de variación (ANOVA) para el estudio de los datos arrojados por la prueba; los datos de este estudio indicaron que no había diferencia significativa entre los sexos de los docentes con relación a la DIC, pero sí hubo una diferencia entre las edades de los docentes: el grupo más joven, con una puntuación media de 14,1, fue significativamente mayor en la independencia de campo; por su parte, los docentes mayores de 35 años, cuya puntuación media fue de 12,1, resultaron más dependientes de campo. El estudio también evidenció que el estilo cognitivo de los docentes puede afectar la forma en que interactúan con los demás; por ejemplo, ser más social o más abstracto en la manera como aplica los contenidos de la materia que imparte.

El estudio realizado por Saracho (1991) sobre las preferencias de los estudiantes dependientes-independientes en relación con los profesores de características dependientes e independientes de campo se llevó a cabo con 150 profesores que trabajaban en centros de la primera infancia en Maryland, Delaware, Pennsylvania, California y Texas; y con 844 niños de 5 años (422 hombres y 422 mujeres); el objetivo de dicha investigación era buscar la influencia de las diferencias de estilo cognitivo entre maestros y estudiantes, y su posible interacción con ciertos factores educativos relevantes que no se consideraron en investigaciones anteriores. Los resultados que se obtuvieron de dicha investigación evidenciaron diferencias significativas entre los estilos cognitivos: el estilo cognitivo y el sexo de los maestros ($p <,001$); el estilo cognitivo, el sexo y las características DIC del maestro ($p <,001$); el estilo cognitivo y las características DIC de los docentes ($p <,001$). Saracho expone que estos resultados deben considerarse desde el punto de vista de los educadores, pues los estudiantes ID / DC pueden estar en desventaja en el aula si están con

un docente con características del estilo cognitivo que no les interesa. El reconocimiento de estas diferencias y un cierto aprecio por sus efectos merecen atención en cualquier intento de estructura en las experiencias de aprendizaje en el aula. Las estrategias instruccionales y las estrategias interpersonales en la clase pueden beneficiar la sensibilidad y la influencia del estudiante en el profesor según su estilo cognitivo descrito en esta investigación.

Por otro lado, (Frank, 1986) desarrolló un estudio que examinó el papel potencial del estilo cognitivo (dependencia e independencia de campo) para la orientación académica; en él participaron 427 docentes de sexo femenino, quienes eran estudiantes de diferentes áreas de especialización. Para dicha investigación, se empleó el test de figuras enmascaradas, ACT y GPA, y el estudio arrojó como resultado que aquellos estudiantes que se están especializando en Ciencias Naturales, Matemáticas, Negocios y Educación Física tienden a ser más independiente que los estudiantes que se están especializando en ciencias sociales, humanidades, desarrollo infantil y familiar, economía doméstica, educación especial y patologías del habla. Los resultados de este estudio apoyan la afirmación de que la dependencia o la independencia de campo está relacionada con la elección del área de especialización.

Tanto en los estudios anteriormente descritos como en la investigación de López et al. (2017) concluyen que existen diferencias significativas entre los docentes dependientes de campo y los intermedios de campo (aquellos sujetos que participan de las características de ambos estilos cognitivos, independientes y dependientes). Entre los docentes dependientes de campo y los independientes de campo, los docentes con más altos niveles de autoeficacia hacia el uso de los computadores son intermedios e independientes de campo. Estos resultados son similares a otros estudios en los que estudiantes independientes de campo que interactúan con escenarios computacionales muestran mayores niveles de autoeficacia (López, Hederich y Camargo, 2012; López & Triana, 2013).

CAPÍTULO 3. Metodología

Diseño de la investigación

La investigación se realiza en 21 instituciones educativas pertenecientes a los sectores públicos y privados del departamento de Antioquia, Colombia. Para dicha investigación, se tienen en cuenta la formulación del problema y las variables a analizar. Se opta por aplicar una investigación de tipo cuantitativo, donde se combinan dos técnicas para el análisis de los datos: **1)** estudio correlacional, donde las variables objeto de análisis son la edad del docente, el modelo TPACK, la autoeficacia docente en el uso del PC, la autoeficacia usurario en el uso del PC y el test de figuras enmascaradas EFT (estilo cognitivo) de los docentes del departamento de Antioquia. **2)** análisis multivariado para determinar si existen diferencias significativas entre las variables objeto de estudio, tales como tipo de institución, nivel profesional del docente, asignatura de desempeño, nivel escolar de desempeño y edad del docente, de acuerdo con las tablas 3 y 4.

Los datos de la investigación se analizaron por medio del *software* Statistical Package for the Social Science (SPSS) 25. A partir de la descripción realizada de las variables en las tablas 3 y 4, se presentan los valores que pueden tomar cada una de ellas en la presente investigación.

Tabla 3. Variables dependientes.

<i>Variables Dependientes</i>	Valores
<i>Test modelo TPACK</i>	Conocimiento de contenido CC (CK) Conocimiento pedagógico CP (PK) Conocimiento tecnológico CT (TK) Conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenido CPTC (TPACK)
<i>Test autoeficacia del docente en el uso del PC</i>	Promedio 9 ítems evaluados en el test
<i>Test autoeficacia del usurario en el uso del PC</i>	Promedio de los 30 ítems evaluados en el test

Elaboración propia (2019).

Tabla 4. Categorización de las variables independientes.

<p>1. Tipo de institución.</p> <p><i>Esta variable determina el carácter de la Institución Educativa, si pertenecen al sector público o al sector privado y si se encuentran dentro de la zona urbana o municipal.</i></p>	<p>Valores</p> <p>I.E Públicas Urbanas</p> <p>I.E Públicas Municipales</p> <p>I.E Privadas Urbanas</p>
<p>2. Nivel profesional del docente</p> <p><i>Esta variable determina el nivel académico de cada uno de los docentes.</i></p>	<p>Valores</p> <p>Normalista</p> <p>Profesional de otra Área</p> <p>Licenciado</p> <p>Especialista</p> <p>Magister</p> <p>Doctor</p>
<p>3. Asignatura de desempeño docente</p> <p><i>Esta variable determina la asignatura que dicta el docente en la Institución Educativa a la que pertenece.</i></p>	<p>Valores</p> <p>Artística</p> <p>Ciencias Naturales</p> <p>Ciencias Sociales</p> <p>Matemáticas</p> <p>Lengua Castellana</p> <p>Inglés</p> <p>Ética y Valores</p> <p>Filosofía</p> <p>Religión</p> <p>Tecnología e Informática</p> <p>Emprendimiento</p> <p>Educación Física</p> <p>B. Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)</p> <p>Docente orientador</p> <p>Directivos docentes</p>
<p>4. Nivel escolar de desempeño</p> <p><i>Esta variable determina en qué nivel educativo se</i></p>	<p>Valores</p> <p>Básica Primaria y Preescolar</p> <p>Básica Secundaria</p>

<i>encuentra la mayor asignación académica del docente al interior de la Institución Educativa.</i>	Media Académica Media Técnica
5.Edad del docente	Valores
<i>Esta variable contiene la edad de los docentes, por rangos de edades.</i>	Rango de edad 23 a 29
	Rango de edad 30 a 39
	Rango de edad 40 a 49
	Rango de edad 50 a 59
	Rango de edad 60 a 67
6.Estilo Cognitivo (DIC)	Valores
<i>Esta variable contiene el nivel Cognitivo en la dimensión dependiente, intermedio e independiente de campo de los docentes.</i>	Dependiente
	Intermedio
	Dependiente

Elaboración propia (2019).

Población y muestra

La investigación contó con 449 docentes de todas las áreas del conocimiento (Matemáticas, Lengua Castellana, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Inglés, Filosofía, Ética, Religión, Artística, Educación Física, Emprendimiento, Tecnología e Informática; además de directivos, docentes orientadores y profesores de preescolar) pertenecientes a 21 instituciones públicas y privadas de la capital y de algunos municipios del departamento de Antioquia. Las instituciones que participaron fueron:

- **Instituciones municipales públicas:** I. E. San Luis Gonzaga, I. E. Jorge Robledo Ortiz, I. E. José María Martínez Pardo, I. E. Arturo Velásquez Ortiz, I. E. Mariano Lopera, I. E. Normal Genoveva Díaz, I. E. Agrícola de San Jerónimo y I. E. Entrerriós.
- **Instituciones urbanas públicas:** I. E. San Juan Bautista de la Salle, I. E. Javiera Londoño Sevilla, I. E. Juvenil Nuevo Futuro, I. E. Reino de Bélgica, I. E. La Salle De Campo-Amor, I. E. Carlos Alberto Calderón, I. E. Carlos Vieco Ortiz, I. E. Alvernia.

- **Instituciones urbanas privadas:** I. E. San José, I. E. Fe y Alegría Sesión 3, I. E. La Cima, I.E Santa María del Rosario, I. E. Fe y Alegría Corvide.

Para acceder a los docentes, se solicitó permiso a la Secretarías de Educación de Medellín y de Antioquia, las cuales avalaron la investigación dentro de las instituciones por medio de una carta de aceptación y autorización de ingreso que iba dirigida los directivos de las instituciones, aunque eran los directivos quienes en última instancia tenían la potestad final de permitir el acceso a los docentes. Se realizaron llamadas telefónicas y se enviaron alrededor de 112 correos electrónicos institucionales a colegios públicos y privados, en los que se solicitaba permiso para el desarrollo de la investigación, de los cuales solo 21 instituciones educativas aceptaron la propuesta: 8 instituciones educativas públicas urbanas (Medellín), 8 instituciones educativas públicas municipales (otros municipios de Antioquia) y 5 instituciones educativas privadas urbanas.

Instrumentos

La recolección de los datos se realizó mediante cuatro instrumentos: test de autoeficacia docente en el uso del PC, el cual contenía nueve ítems; el test de figuras enmascaradas, que contaba con cinco figuras; el test de autoeficacia del usuario en el uso del PC, el cual estaba constituido por 30 ítems; y el test del modelo TPACK, que contenía 30 ítems en los que se evaluaron las categorías conocimiento del contenido (CC), conocimiento pedagógico (CP), conocimiento tecnológico (CT) y el conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido; y en el que, además, se tomaron los datos correspondiente a las características particulares del individuo como son su profesión, el tipo de institución, los años de experiencia, el género, la edad, la asignatura que dicta y el nivel profesional.

Test modelo TPACK

Para llevar a cabo la investigación y determinar el conocimiento pedagógico tecnológico y de contenidos de los docentes participantes, se asumió el modelo TPACK elaborado por los investigadores Jang y Tsai (2012), el cual fue adaptado al contexto educativo colombiano. Este instrumento contiene 30 ítems que se encuentran en cuatro categorías: conocimiento contenido (CK, 5 ítems), conocimiento pedagógico (PK 9 ítems), conocimiento tecnológico (TK, 4 ítems) y conocimiento pedagógico tecnológico y del contenido (TPACK, 12 ítems). (Ver anexo 1).

Este instrumento presenta una fiabilidad según el alfa de Cronbach de 0.960; además, las cuatro subescalas y la escala total tiene altos niveles de fiabilidad (ver tabla 5).

Tabla 5. Alfa de Cronbach test modelo TPACK

CATEGORÍAS DEL INSTRUMENTO TPACK	Alfa de Cronbach del Instrumento diseñado por Jang y Tsai (2012)
CK (Conocimiento del contenido)	0.862
PK (Conocimiento pedagógico)	0.913
TK (Conocimiento tecnológico)	0.892
TPACK (Conocimiento tecnológico, pedagógico de contenido en el contexto.	0.972
El promedio del TPACK general fue de	0.960

Elaboración propia (2019).

Test de autoeficacia del docente hacia el uso del computador

Para establecer los niveles de autoeficacia de los docentes en la investigación, se asumieron dos tests: el primero, que determina la autoeficacia del docente en el uso del computador en docentes de las instituciones educativas en China, y que fue diseñado por Sang et al. (2009) para el estudio denominado *Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology* (Procesos de pensamiento y de integración de las TIC de maestros en formación: posibles predictores de comportamientos de enseñanza con la tecnología educativa). Y el segundo, desarrollado por Enochs, Riggs y Ellis (1993), que fue el instrumento Sang et al. tomaron como base para adaptar su estudio, para lo que validaron 9 de los 14 ítems originales.

La estructura del documento se compone de 5 categorías, la categoría que se asumió dentro de esta investigación fue *escala de eficacia docente hacia los computadores*. La escala de confiabilidad que presenta este instrumento usado por Sang et al. es alfa de Cronbach = 0.90. Este instrumento es de escala de tipo Likert, que contiene 9 ítems y tiene una valoración de 1 a 5, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo (ver anexo 2).

El segundo test que se utilizó fue el elaborado por Cassidy y Eachus (2002), para su estudio *Developing the computer user self-efficacy (cuse) scale: investigating the relationship Between computer self-efficacy, gender And experience with computers* (Desarrollo de la escala de autoeficacia del usuario (CUSE): investigar la relación entre la autoeficacia de la computadora, el género y la experiencia con las computadoras). El instrumento contiene 30 ítems y fue elaborado en una escala Likert, con una valoración de 1 a 6, donde 1 es muy en desacuerdo y 6 es muy de acuerdo. El instrumento arrojó un alfa de Cronbach de 0.97, que nos brinda un alto grado de confiabilidad en el instrumento elaborado por Cassidy y Eachus (ver anexo 3).

Test de figuras enmascaradas (EFT)

El test de figuras enmascaradas, desarrollado por Sawa (1966) (Anexo 4), ayuda a clasificar el estilo cognitivo del individuo. La prueba consta de una serie de 5 ejercicios, cada uno de los cuales está constituido por una figura simple y 10 figuras complejas diferentes. En cada ejercicio, al sujeto se le pide que descubra y trace a lápiz el contorno de la figura simple en cada una de las 10 figuras complejas. Esta tarea debe realizarse en un determinado período de tiempo. A través de las puntuaciones que se obtienen, se divide a los docentes en tres categorías: dependientes, intermedios e independientes de campo. La versión del instrumento empleada muestra altos niveles de confiabilidad, con un alfa de Cronbach entre 0.91 y 0.97 (Hederich, 2007, citado en López, Hederich y Camargo, 2012).

Procedimiento

Para acceder a los docentes que participaron en la investigación, lo primero que se realizó fue el envío de la carta de invitación para participar de la investigación a los rectores de las instituciones educativas vía correo electrónico, donde también se anexó la carta de aceptación por parte de las Secretarías de Educación de Medellín y de Antioquia; el segundo paso fue llamar a cada rector para explicar la intención del proyecto y agendar la fecha para la aplicación de los instrumentos; y, por último, se hizo el acercamiento a los docentes de las instituciones que aceptaron la invitación. Para tomar los datos requeridos, los docentes firmaron el consentimiento informado, con el que aceptaban participar de la investigación y en el que se informaba que los datos serían tratados como lo exigen las Ley 1581 de 2012, de manera objetiva y solo con fines investigativos; luego de esto, se aplicaron cuatro instrumentos relacionados con los dos test de autoeficacia, el test de figuras enmascaradas y el test del modelo TPACK, aplicados en medio impreso.

Luego de tener la información recolectada, se generó una base de datos en el programa IBM-SPSS Statistics 25, en donde se procedió al análisis de los datos: primero, se realizó un análisis estadístico descriptivo; segundo, se aplicó el alfa de Cronbach a los cuatro instrumentos; tercero, se hicieron las correlaciones entre las variables; cuarto, se llevó a cabo la prueba de normalidad; quinto, se hizo la prueba MD-BOX; sexto, se realizó la prueba intersujetos; y, por último, se ejecutó la prueba post hoc, para finalmente obtener las conclusiones y recomendaciones según los objetivos establecidos.

CAPÍTULO 4. Resultados

Análisis descriptivo de las variables

Tipo de institución educativa

El estudio se realizó en 21 instituciones educativas, de las cuales 16 pertenecen al sector público y las 5 restantes al sector privado; estas se localizan geográficamente en el departamento de Antioquia de la siguiente forma: 13 están en Medellín, 8 se ubican en otros municipios de Antioquia, distribuidos así: 2 en el municipio de San Jerónimo, 5 en Santa de Fe Antioquia y 1 en Entreríos; de manera que se obtuvo un 65% de las I.E urbanas y un (34%) restante de I.E municipales (ver tabla 6).

Las instituciones educativas también se encuentran clasificadas según la proveniencia de sus recursos entre públicas o privadas. Se obtuvo la siguiente distribución: el 36% pertenece a las *I. E. zona urbana sector público*, el 34% a las *I.E públicas urbanas municipales* y el 29% restante a las *I.E privadas urbanas* (ver tabla 6). Esto determina que la mayor cantidad de docentes que participaron de la investigación se encuentran en la zona urbana, a la que pertenecen instituciones educativas como San Juan Bautista de la Salle, Alvernia, Carlos Alberto Calderón, Reino de Bélgica, entre otras; y la menor cantidad fueron los de las instituciones educativas privadas urbanas, tales como Santa María del Rosario, Corvide y La Cima (ver tabla 7).

Tabla 6 . Ubicación geográfica de las instituciones educativas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	I.E Urbanas	294	65,5	65,5	65,5
	I.E Municipales	155	34,5	34,5	100
	Total	449	100	100	

Elaboración propia datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).

Tabla 7. Tipo de institución educativa.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
I.E Publicas Urbanas	161	35,9	35,9	35,9
I.E Privadas Urbanas	133	29,6	29,6	65,5
Válido				
I.E Publicas Municipales	155	34,5	34,5	100
Total	449	100	100	

Elaboración propia datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).

Al estudiar los datos arrojados en el análisis estadístico, según las instituciones educativas que participaron en la investigación se puede determinar que, aunque la cantidad de instituciones educativas no son homogéneas (8 públicas urbanas, 5 privadas urbanas y 8 públicas municipales), la cantidad de docentes que participaron según su categoría sí es relativamente uniforme, lo que para la investigación es altamente significativo.

Nivel profesional del docente

En el estudio, participaron 449 docentes con diferentes niveles de formación académica. Los datos arrojados presentaron la siguiente clasificación según el porcentaje obtenido en el nivel educativo: doctores (,4%), con magísteres (20%), especialistas (33%), licenciados (38%), profesionales de otras áreas (5,6%) y normalistas con (3,0%); estos datos determinan que la mayoría de los profesores que participaron de la investigación son licenciados (ver tabla 8).

Tabla 8. Nivel profesional de los docentes.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normalista	13	2,9	2,9	2,9
	Profesional otra área	25	5,6	5,6	8,5
	Licenciado	171	38,1	38,1	46,5
	Especialista	149	33,2	33,2	79,7
	Magister	89	19,8	19,8	99,6
	Doctor	2	,4	,4	100
	Total	449	100	100	

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).

Asignatura de desempeño docente

La asignatura de desempeño docente se refiere a la materia brindada por el profesor en la institución que presenta una mayor intensidad horaria. Para el análisis de los datos, se establecieron 15 asignaturas de desempeño, como se observa en la tabla 9. Dentro de la muestra de docentes que participaron en el estudio, un pequeño porcentaje del 1,6% se desempeña en tareas de orientación (académica, psicológica y vocacional) y otro 2,7% se desempeña en cargos de directivos, quienes tienen a cargo la dirección de las instituciones (rectores y coordinadores). El área que obtuvo una mayor frecuencia fue primaria y preescolar (todas las áreas) con un 32%; este grupo se clasifica de esta manera porque en él se encuentran especialmente los docentes de la básica primaria y preescolar, quienes dictan todas las áreas del conocimiento. Las áreas que obtuvieron el mismo porcentaje fueron Ética y Valores y Religión, con un 2,0%; y las áreas de Ciencias Sociales y (Ciencias Naturales presentaron porcentajes similares, con un 8,9% y 8,2%, respectivamente.

Tabla 9. Asignatura de desempeño docente.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Artística	12	2,7	2,7	2,7
	Ciencias Naturales	37	8,2	8,3	10,9
	Ciencias Sociales	40	8,9	8,9	19,9
	Matemáticas	51	11,4	11,4	31,3
	Lengua Castellana	46	10,2	10,3	41,5
	Inglés	24	5,3	5,4	46,9
	Ética y Valores	9	2,0	2,0	48,9
	Filosofía	7	1,6	1,6	50,4
	Religión	9	2,0	2,0	52,5
	Tecnología e Informática	25	5,6	5,6	58,0
	Emprendimiento	5	1,1	1,1	59,2
	Educación Física	19	4,2	4,2	63,4
	Primaria-Preescolar (Todas las áreas)	145	32,3	32,4	95,8
	Docente Orientador	7	1,6	1,6	97,3
Directivos Docentes	12	2,7	2,7	100,0	
	Total	448	99,8	100,0	
Perdidos	99	1	,2		
Total		449	100,0		

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).

Edad de los profesores

Dentro de esta variable, encontramos los siguientes resultados obtenidos del análisis descriptivo en cada uno de los rangos de edad establecidos en la tabla 10. La edad de los participantes varió entre 23 y 67 años. Estos datos indican que el rango de edad en el que se encuentran los profesores es de 30 a 39 años (30%). Pero, si se observa en los datos generales presentados en la tabla, los rangos de edad entre 40-49 y 50-59 años presentan un porcentaje de 29% y 27%, respectivamente, lo que indica que la mayoría de los docentes son mayores de 40 años.

Tabla 10. Rangos de edad establecidos del docente.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Rango 23 A 29	30	6,7	6,8	6,8
	Rango 30 A 39	137	30,5	31,1	37,9
	Rango 40 A 49	131	29,2	29,7	67,6
	Rango 50 A 59	123	27,4	27,9	95,5
	Rango 60 A 67	20	4,5	4,5	100,0
	Total	441	98,2	100,0	
Perdidos	99	8	1,8		
Total		449	100,0		

Elaboración propia datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).

Nivel escolar de desempeño

En la variable *nivel escolar desempeño* se encuentran establecidas seis categorías que determinan en qué nivel se encuentra la mayor asignación académica del docente dentro de la institución en la que se encuentra ejerciendo; en los resultados de los análisis descriptivos de la variable, se observa que la categoría Básica Primaria obtuvo el mayor porcentaje (37%) en relación con los demás niveles escolares (ver tabla 11).

Tabla 11. Nivel escolar de desempeño.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Preescolar	31	6,9	6,9	6,9
	Básica Primaria	167	37,2	37,3	44,2
	Básica Secundaria	116	25,8	25,9	70,1
	Educación Media	74	16,5	16,5	86,6
	Media Técnica	43	9,6	9,6	96,2
	Directivos Docentes	17	3,8	3,8	100,0
	Total	448	99,8	100,0	
Perdidos	99	1	,2		
Total		449	100,0		

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).

Instrumentos utilizados en el estudio

A continuación, se evalúan los datos arrojados por los instrumentos originales y los adaptados al medio establecido para la recolección de datos empleados en la investigación.

Instrumento TPACK

Jang y Tsai (2012) desarrollaron un instrumento para evaluar los procesos de contenido tecnológicos, pedagógicos y disciplinares en el contexto de los docentes de Taiwan, el cual permite medir las categorías del modelo TPACK. Los datos arrojados por el alfa de Cronbach de este instrumento determinaron la consistencia de cada una de las categorías establecidas en el modelo. Teniendo en cuenta lo anterior, se adapta este instrumento al contexto colombiano y se asume como base para la presente investigación. A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre los alfa de Cronbach del instrumento original, diseñado por Jang y Tsai, y los alfa de Cronbach del instrumento adaptado para el estudio que se lleva a cabo, como también la media y la desviación estándar de acuerdo al grado de significancia de cada una de las categorías (ver tabla 12). Los datos establecidos en cada uno de los componentes del instrumento adaptado en la investigación presentaron los siguientes resultados estadísticos.

Tabla 12. Fiabilidad del instrumento TPACK.

Categorías Del Instrumento TPACK	Alfa de Cronbach del Instrumento diseñado por Jang y Tsai (2012)	Alfa de Cronbach contexto colombiano	Media	Desviación Estándar
CC	0.862	0.821	4.55	.45
CP	0.913	0.867	4.30	.44
CT	0.892	0.888	4.15	.73
CPTC	0.972	0.964	4.05	.70

CPC = Conocimiento Pedagógico, CT = Conocimiento Tecnológico, CC=Conocimiento del Contenido, CPTC= Conocimiento Pedagógico Tecnológico del Contenido.

Los resultados del instrumento adaptado para el contexto colombiano mostraron que las cuatro escalas, así como la escala del modelo TPACK agrupada en sus cuatro categorías, presentaron una consistencia interna alta. Al analizar y comparar los niveles de

confiabilidad del instrumento original con el instrumento adaptado, se observa que presentan una gran similitud.

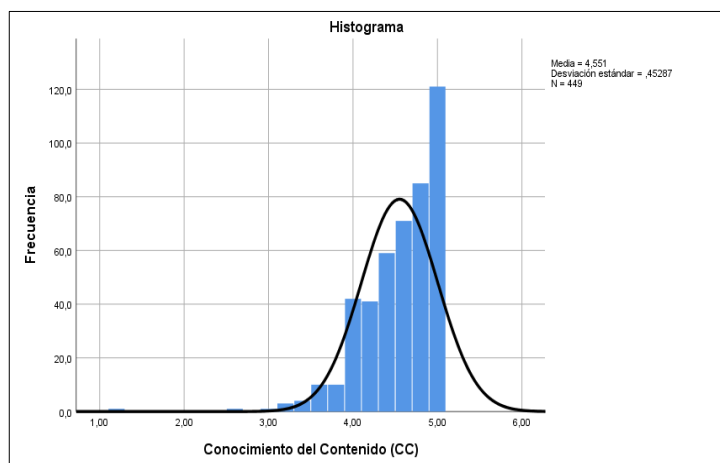
Estadística descriptiva del TPACK

Dentro de los resultados brindados en el análisis planteado, se observa que la media más alta la presenta la categoría CC, con 4,55; la más baja corresponde a CPTC, que fue de 4,06; la desviación estándar con mayor valor corresponde al CT, que fue de 0,733 y la de menor valor fue CP, con ,448; el máximo en todas las categorías fue 5 y el mínimo 1, que correspondió a CT (ver tabla 13 y gráfica 1, 2, 3 y 4).

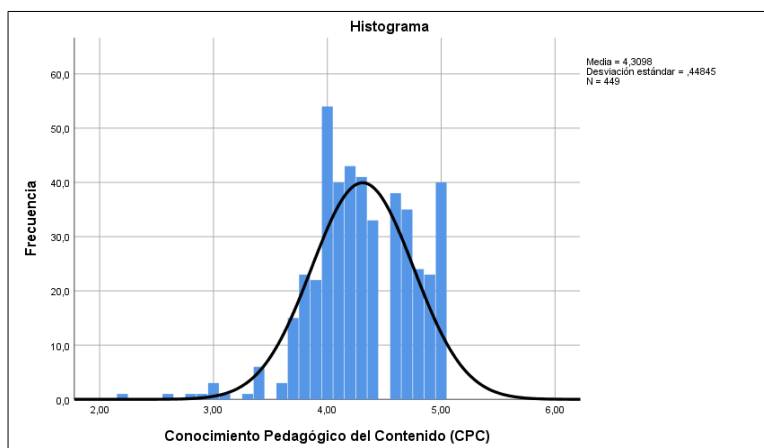
Tabla 13. Datos estadísticos TPACK.

	CC	CP	CT	CPTC
N				
Válido	449	449	449	449
Perdidos	0	0	0	0
Media	4,55	4,31	4,15	4,06
Desviación Estándar	,45	,44	,73	,70
Mínimo	1,2	2,2	1,	1,3
Máximo	5	5	5	5

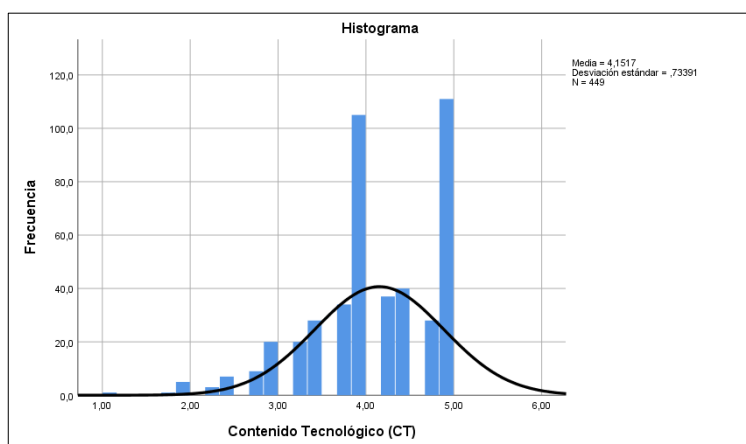
CP = Conocimiento Pedagógico, CT = Conocimiento Tecnológico,
CC=Conocimiento del Contenido, CPTC= Conocimiento Pedagógico *Tecnológico del Contenido*



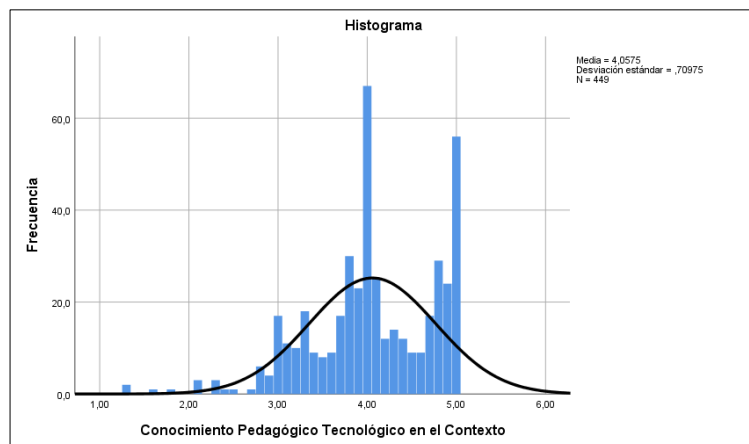
Gráfica 1. Categoría (Conocimiento del Contenido)



Gráfica 2. Categoría (Conocimiento Pedagógico)



Gráfica 3. Categoría (Contenido Tecnológico)



Gráfica 4. Categoría (Conocimiento Pedagógico Tecnológico del Contenido)

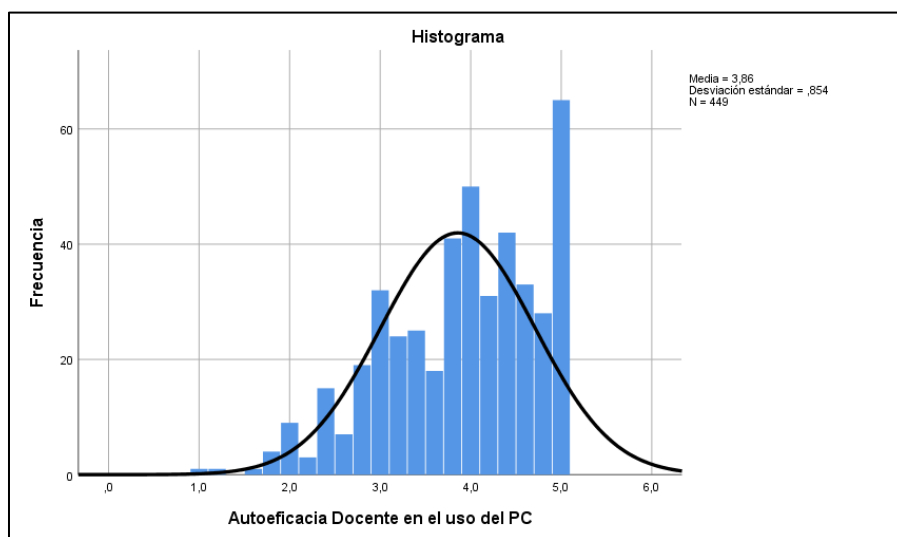
Niveles de autoeficacia docente hacia el uso del computador

El estudio abordó el instrumento elaborado por Sang et al. (2009), que consistía en medir el nivel de autoeficacia docentes con el uso del computador; después de haber sido adaptado al contexto de la investigación, este instrumento arrojó lo siguiente: $\alpha = ,895$, $M = 3,857$; $SD = ,8537$. Los resultados arrojados por el instrumento adaptado con relación al instrumento original determinan un alto grado de significancia y similitud, ya que el alfa de Cronbach del instrumento original fue de ,90 (ver tabla 14 y gráfica 5).

Tabla 14. Datos estadísticos autoeficacia del docente en el uso del PC.

Autoeficacia Docente uso del PC		
N	Válido	449
	Perdidos	0
Media		3,857
Desviación Estándar		,8537
Mínimo		1,0
Máximo		5,0

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).



Gráfica 5. Autoeficacia docente uso del PC.

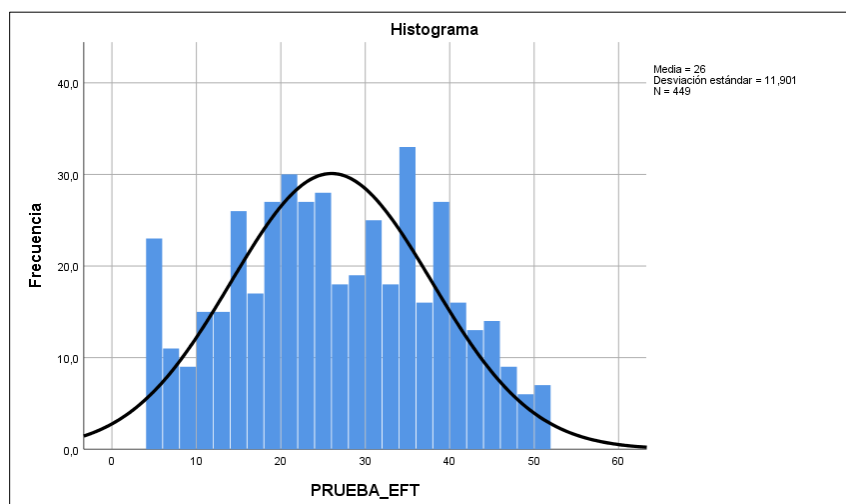
Prueba de figuras enmascaradas (EFT)

Para medir el estilo cognitivo de los docentes participantes en la investigación, se empleó el instrumento prueba EFT, validado y utilizado por López, Hederich y Camargo, 2012, quienes lo adaptaron al contexto colombiano. La versión del instrumento muestra altos niveles de confiabilidad, α de Cronbach entre ,91 y ,97 (ver tabla 15 y gráfica 6).

Tabla 15. Datos estadísticos prueba EFT.

		Estilo Cognitivo (EFT)
N	Válido	449
	Perdidos	0
	Media	26
Desviación Estándar		11,90
Mínimo		5
Máximo		50
Frecuencia		
Dependiente		154
Intermedio		145
Independiente		150

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).



Gráfica 6. Prueba de figura enmascarada EFT.

El promedio obtenido por los participantes del estudio fue de 26 con una desviación estándar de 11,90. El puntaje mínimo fue de 5 y el máximo de 50 (tabla 15). Los sujetos fueron clasificados como dependientes de campo, intermedio e independientes de campo, dependiendo de su ubicación en los terciles de la escala definida por puntajes (figura 6); de modo que se identifican tres rangos: docentes dependientes de campo, docentes intermedios y docentes independientes de campo (ver gráfica 7).

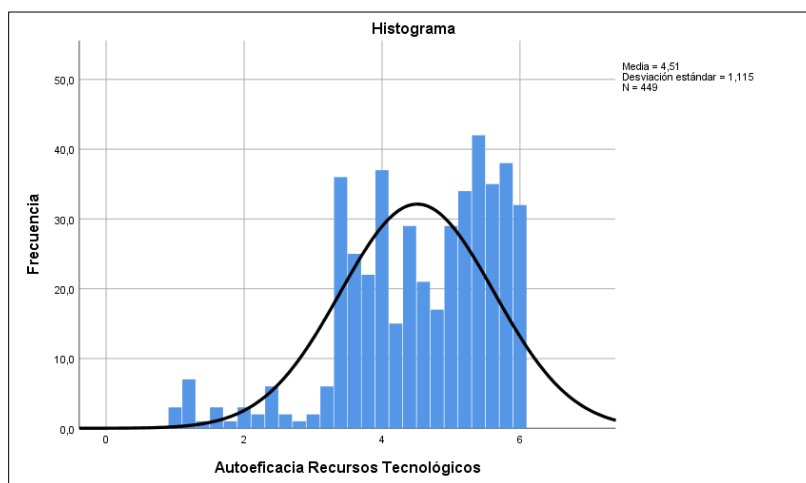
Test de autoeficacia del usuario en el uso del PC

El grado de confiabilidad interna dentro del instrumento elaborado por Cassidy y Eachus, 2002. Muestra un alfa de Cronbach de ,97, lo que determina un alto grado de fiabilidad en el instrumento, el cual fue considerado para ser adaptado al contexto de la investigación, el instrumento adaptado presentó una gran similitud con el de Cassidy y Eachus pues su alfa de Cronbach fue de ,969. A continuación, se presentan los datos estadísticos del instrumento $M = 4,50$. $SD = 1,11$ (ver tabla 16).

Tabla 16. Datos estadísticos autoeficacia uso del PC.

Autoeficacia usuario uso del PC		
N	Válido	449
	Perdidos	0
Media		4,51
Desviación Estándar		1,11
Mínimo		1
Máximo		6

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del análisis en SPSS (2019).



Gráfica 7. Autoeficacia del usuario en el uso del PC.

Correlaciones de Pearson

Correlaciones entre las categorías del modelo TPACK

Los resultados de las correlaciones de Pearson (ver tabla 17) en las categorías del modelo TPACK muestran valores significativos en las cuatro categorías, que se presentan así:

Hubo una correlación significativa y buena entre el porcentaje del conocimiento pedagógico tecnológico del contenido (CPTC) y el porcentaje del conocimiento del contenido tecnológico (CT) ($r(449) = ,721$; $p < ,01$); también, el conocimiento del contenido (CC) y el conocimiento del contenido pedagógico (CP) se asociaron significativamente bajo una correlación media ($r(449) = ,569$; $p < ,01$); finalmente, se presentaron correlaciones significativas y bajas entre las demás categorías, a saber CC y CT ($r(449) = ,347$; $p < ,01$), entre CPTC y CP ($r(449) = 0,338$; $p < ,01$), CP y CT ($r(449) = 0,332$; $p < ,01$), y CC y CPTC ($r(449) = ,288$; $p < ,01$).

Los resultados obtenidos demuestran niveles de correlación entre las categorías del TPACK, lo que permite interpretar que el instrumento tiene consistencia interna y, por lo tanto, una buena confiabilidad. Al realizar una comparación con el análisis consignado en el estudio de López et al. 2017, se puede observar que en ambos casos se determinaron correlaciones significativas entre todas las categorías del modelo TPACK, las cuales fueron directas en su totalidad. De las correlaciones que se establecieron en ambos estudios, la mitad presentan valores muy similares.

Tabla 17. Resultados Correlaciones de Pearson Modelo TPACK.

		CC	CP	CT
CP	Correlación de Pearson	,569**		
	Sig. (bilateral)	,000		
	N	449		
CT	Correlación de Pearson	,347**	,332**	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	N	449	449	
CPTC	Correlación de Pearson	,288**	,338**	,721**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	449	449	449

******. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

CP = Conocimiento Pedagógico, CT = Conocimiento Tecnológico, Conocimiento del Contenido, CPTC= Conocimiento Pedagógico Tecnológico de Contenido.

Correlación entre la edad, el estilo cognitivo en la dimensión DIC, la autoeficacia del docente en el uso del PC, las categorías del TPACK y la autoeficacia del usuario uso del PC

El análisis de las variables establecidas en la investigación determina las correlaciones que se dan entre ellas, teniendo en cuenta la significancia según el nivel que se establece, que, en este caso, es ,05 y 0,1. Los datos muestran que la edad está asociada, de manera significativa ($p < 0,01$) en cinco de las siete variables establecidas, pero de manera negativa. Los datos también indican que la autoeficacia docente uso del PC presenta una asociación significativa con todas las categorías del TPACK, ($r(449) = 0,154$; $p < 0,01$, $r(449) = ,529$; $p < 0,01$, $r(449) = -0,274$; $p < 0,01$ y $r(449) = ,490$; $p < 0,01$); sin embargo, presentó una significancia negativa con las variables edad ($r(440) = -,386$; $p < 0,01$). Por otro lado, el estilo cognitivo y la autoeficacia del usuario en el uso del PC presentaron una asociación y significancia positiva con la variable autoeficacia del docente en el uso del PC, ($r(449) = ,458$; $p < 0,01$) y $r(449) = ,363$; $p < 0,01$). Las correlaciones que solo se establecieron con un nivel de $p < 0,05$ con significancia y asociación positiva fueron autoeficacia del usuario y CP ($r(449) = ,113$; $p < 0,05$) y el estilo cognitivo con CC ($r(449) = ,105$; $p < 0,05$).

Según los resultados obtenidos y analizados, se puede definir que la mayoría de las variables seleccionadas para dicho análisis presentan significancia de $p < ,01$ y una asociación significativa, lo que comprueba que las variables establecidas son determinantes para dicha investigación. De igual manera, al hacer la comparación con el estudio de López, et al. (2017), se observa que en su análisis la mayoría de las asociaciones de la edad con las demás variables fueron negativas, hecho que se replica en el presente trabajo. En este estudio, al igual que en la investigación de López et al. (2017), la asociación de las correlaciones con las demás variables fueron todas positivas; sin embargo, existen algunas diferencias entre las correlaciones de Pearson de cada análisis, que se pueden observar únicamente en el carácter de las asociaciones, se puede observar que en ambos casos se determinaron correlaciones significativas que avalan el desarrollo de la investigación (ver tabla 18).

Tabla 18. Correlaciones de las variables dependientes.

		Edad	Autoeficacia usuario uso del PC	Estilo Cognitivo Dimensión Dic	Autoeficacia Docente uso del PC
Autoeficacia usuario uso del PC	Correlación de Pearson	-,209**			
	Sig. (bilateral)	,000			
	N	440			
Estilo Cognitivo Dimensión Dic	Correlación de Pearson	-,359**	,143**		
	Sig. (bilateral)	,000	,002		
	N	440	449		
Autoeficacia Docente uso del PC	Correlación de Pearson	-,386**	,458**	,363**	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	
	N	440	449	449	
CP	Correlación de Pearson	-,033	,113*	,017	,154**
	Sig. (bilateral)	,493	,017	,714	,004
	N	440	449	449	449
CT	Correlación de Pearson	-,396**	,394**	,200**	,529**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000
	N	440	449	449	449
CC	Correlación de Pearson	-,070	,183**	,105*	,274**
	Sig. (bilateral)	,141	,000	,027	,000
	N	440	449	449	449
CPTC	Correlación de Pearson	-,270**	,347**	,197**	,490**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000
	N	440	449	449	449

CC=Conocimiento de contenido, CP= Conocimiento pedagógico, CT=Conocimiento tecnológico, CPTC = Conocimiento pedagógico, tecnológico de contenido.

Análisis multivariado (MANOVA)

Verificación de supuestos

Para continuar con el análisis, se procede a realizar la verificación de los supuestos que determinan en primera instancia la normalidad de las variables dependientes: CPC, CT, CC, CPTC, autoeficacia del usuario en el uso del PC y autoeficacia docente uso del PC. Kline (2016) expone que las variables con un valor absoluto de asimetría mayor a tres se consideran severamente sesgadas y que, de igual manera, los valores absolutos de curtosis mayores a diez determinan una gravedad en la misma. Si se toman como base los resultados obtenidos de asimetría y curtosis (ver tabla 19), y lo que determina Kline, se puede afirmar que los valores establecidos en el análisis no presentaron niveles problemáticos de asimetría y curtosis en ninguna de las variables; por lo tanto, se considera que la forma de la distribución multivariada no es muy anormal.

Tabla 19. Asimetría y curtosis en las variables dependientes.

	Conocimiento del Contenido (CC)	Conocimiento Pedagógico (CP)	Conocimiento Tecnológico (CT)	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico de Contenido. (CPTC o TPACK)	Autoeficacia Docente uso del PC	Autoeficacia usuario uso del PC
Desviación estándar	,45287	,44845	,73391	,70975	,853	1,115
Asimetría	-1,734	-,547	-,807	-,662	-,589	-,899
Error estándar de asimetría	,115	,115	,115	,115	,115	,115
Curtosis	6,903	1,094	,631	,583	-,280	,676
Error estándar de Curtosis	,230	,230	,230	,230	,230	,230

CC=Conocimiento del contenido, CP= Conocimiento pedagógico, CT=Conocimiento tecnológico, CPTC = Conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido.

Variable tipo de institución

Verificación del supuesto de homocedasticidad en la variable tipo de institución

En segunda instancia, se determina el supuesto de la homogeneidad de las matrices de covarianzas; para este caso, se realizó un modelo MANOVA por cada variable independiente: tipo de institución, nivel profesional del docente, asignatura de desempeño, estilo cognitivo (EFT), nivel escolar de desempeño y edad, para un total de 6 modelos, con el fin de brindar una mejor presentación y comprensión de los resultados obtenidos.

Inicialmente, se presenta el análisis de las diferencias en cuanto a la variable *tipo de institución*, que a su vez contiene tres categorías: *I. E. públicas urbanas*, *I. E. privadas urbanas* y *I. E. públicas municipales*. Las instituciones categorizadas como urbanas se encuentran ubicadas en la ciudad de Medellín y las categorizadas como municipales se encuentran ubicadas en los municipios del departamento de Antioquia; para el análisis, se asumen los datos de los docentes que pertenecen a dichas instituciones.

Para determinar la homocedasticidad, se tomó como referencia la prueba M de Box (ver tabla 20), la cual arrojó el siguiente resultado: 81,799 ($F=1.910$; $p=,000$), lo que indica que no hay homogeneidad entre las matrices de covarianza.

Tabla 20. Prueba de Box.

M de Box	81,799
F	1,910
g11	42
g12	560741,390
Sig.	,000

Prueba la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos.

a. Diseño: Intersección + Tipo de institución

El resultado anterior indica la necesidad de examinar los datos del análisis establecido en el MANOVA tomando como indicador la *Traza de Pillay* (ver tabla 21), la cual determina que hay diferencias en la interacción de las variables dependientes de acuerdo al tipo de institución con un valor de $F=2,718$; $p=,001$; $\eta^2=,036$; es decir, el tipo

de institución presenta una influencia significativa sobre las variables dependientes. A continuación, se realiza el análisis de estos efectos:

Tabla 21. Pruebas multivariante (variable tipo de institución).

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Intersección	Traza de Pillai	.993	9741.130 ^b	6,000	441,000	,000	,995
Tipo de Institución	Traza de Pillai	.071	2.718	12,000	884,000	,001	,036

a. *Diseño: Intersección + Tipo de Institución*

b. *Estadístico exacto*

c. *El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.*

Estadísticos descriptivos de la variable independiente tipo de institución

Los datos arrojados por los estadísticos descriptivos (ver tabla 22) presentan valores que determinan los promedios de la variable independiente *tipo de institución* con relación a las variables dependientes. El mayor promedio en la variable *tipo de institución* en la categoría *I. E. privadas urbanas* con relación a la variable *conocimiento del contenido* (CC) fue de $M = 4,60$; $SD = ,461$. En la categoría *I.E públicas urbanas* con relación a la variable *conocimiento pedagógico* (CP), el mayor promedio fue $M = 4,34$; $SD = ,458$. La categoría *I.E privadas urbanas* con relación a la variable *conocimiento tecnológico* (CT) obtuvo el promedio más alto con $M = 4,22$; $SD = ,735$. Así mismo, la categoría *I.E privadas urbanas* en la variable CPTC o TPACK obtuvo el promedio más alto: $M = 4,17$; $SD = ,682$. La categoría *I.E privadas urbanas* en la variable de autoeficacia del docente en el uso del PC obtuvo el menor promedio con $M = 1,84$ y $SD = ,717$ y autoeficacia usuario uso del PC presentó un promedio mayor $M = 4,69$; $SD = 1,143$. Esto indica que la categoría *I.E Privadas Urbanas* de la variable *tipo de institución* presentó cuatro de los mayores promedios relacionados con las variables dependientes.

Tabla 22. Estadísticos descriptivos de la variable tipo de institución y las variables dependientes.

Variables Dependientes	Tipo de Institución	Media	Desviación Estándar	N
Conocimiento del Contenido (CC)	I.E. Públicas Urbanas	4,5901	,43920	161
	I.E. Privadas Urbanas	4,6000	,46188	133
	I.E. Públicas Municipales	4,4684	,45036	155
	Total	4,5510	,45287	449
Conocimiento Pedagógico (CP)	I.E. Públicas Urbanas	4,3447	,45852	161
	I.E. Privadas Urbanas	4,3256	,40333	133
	I.E. Públicas Municipales	4,2600	,47243	155
	Total	4,3098	,44845	449
Conocimiento Tecnológico (CT)	I.E. Públicas Urbanas	4,1298	,72222	161
	I.E. Privadas Urbanas	4,2226	,73594	133
	I.E. Públicas Municipales	4,1135	,74460	155
	Total	4,1517	,73391	449
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico Del Contenido. (CPTC)	I.E. Públicas Urbanas	4,0565	,71814	161
	I.E. Privadas Urbanas	4,1722	,68206	133
	I.E. Públicas Municipales	3,9600	,71411	155
	Total	4,0575	,70975	449
Autoeficacia Docente uso del PC	I.E. Públicas Urbanas	3,812	,9048	161
	I.E. Privadas Urbanas	4,125	,7472	133
	I.E. Públicas Municipales	3,675	,8329	155
	Total	3,857	,8537	449
Autoeficacia usuario uso del PC	I.E. Públicas Urbanas	4,42	1,208	161
	I.E. Privadas Urbanas	4,69	1,143	133
	I.E. Públicas Municipales	4,45	,969	155
	Total	4,51	1,115	449

CC=Conocimiento del contenido, CP= Conocimiento pedagógico, CT=Conocimiento tecnológico, CPTC = Conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido.

Pruebas de efectos intersujetos variable tipo de institución.

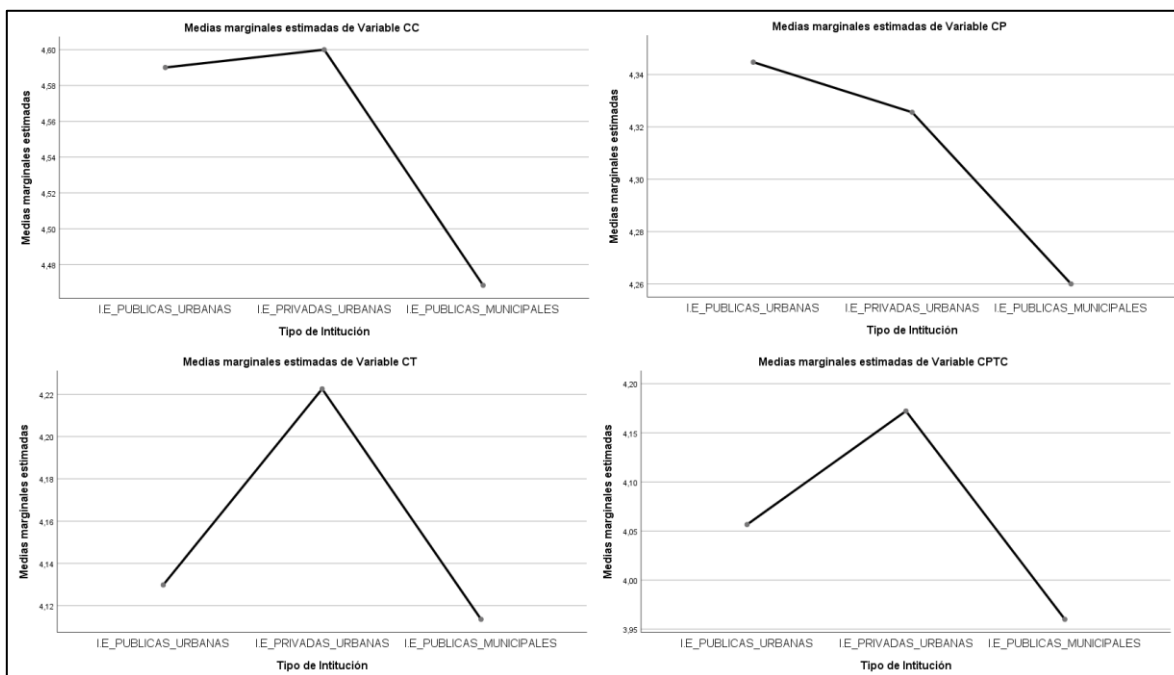
Según los datos arrojados por el MANOVA, los efectos intersujetos indican que hay diferencias en tres de las variables dependientes por separado, de acuerdo con la variable independiente tipo de institución (ver tabla 23). $F(2, 446) = 4,01$; $p = ,019$; $\eta^2 = ,018$ es el resultado de *conocimiento del contenido*, lo que determina que la calidad del conocimiento del área del docente (disciplina) no es la misma en todos los tipos de instituciones. $F(2,$

446) = 3,23; $p = ,040$; $\eta^2 = ,014$ es el resultado de *conocimiento pedagógico tecnológico de contenido*, lo que evidencia que no en todos los tipos de institución se hace la misma inclusión de las TIC en el conocimiento didáctico del contenido por parte del docente. $F(2, 446) = 10,740$; $p = ,000$; $\eta^2 = ,046$ es el resultado de *autoeficacia del docente en el uso del PC*, lo que indica que hay diferencias en la apropiación de las habilidades computacionales en los docentes de los diferentes tipos de institución: I. E. públicas urbanas, I. E. privadas urbanas y I. E. públicas municipales (ver gráficas 8 y 9).

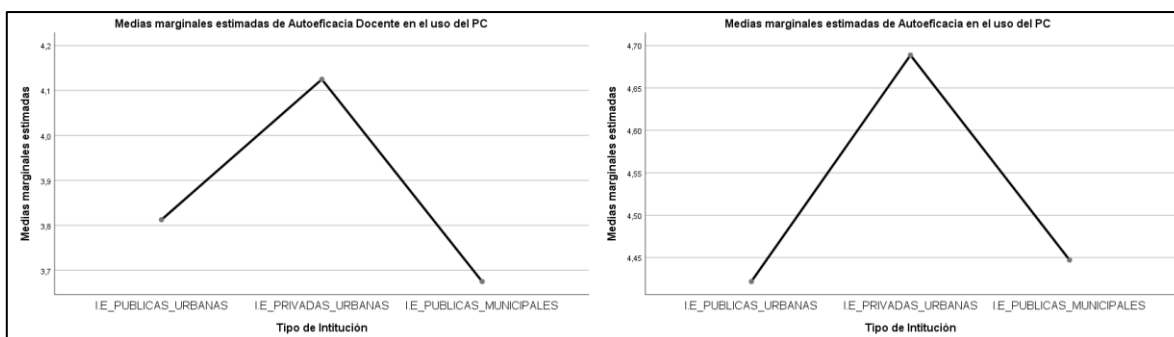
Tabla 23. Pruebas de efectos intersujetos variable tipo de institución.

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Tipo de Institución	Conocimiento del Contenido (CC)	1,623	2	,811	4,010	,019	,018
	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	3,223	2	1,611	3,231	,040	,014
	Autoeficacia docente uso del PC	15,002	2	7,501	10,740	,000	,046
Error	Conocimiento del Contenido (CC)	90,259	446	,202			
	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	222,455	446	,499			
	Autoeficacia docente uso del PC	311,515	446	,698			

- a. R al cuadrado = ,018 (R al cuadrado ajustada = ,013)
- b. R al cuadrado = ,007 (R al cuadrado ajustada = ,002)
- c. R al cuadrado = ,007 (R al cuadrado ajustada = ,002)
- d. R al cuadrado = ,004 (R al cuadrado ajustada = ,000)
- e. R al cuadrado = ,014 (R al cuadrado ajustada = ,010)
- f. R al cuadrado = ,046 (R al cuadrado ajustada = ,042)
- g. R al cuadrado = ,011 (R al cuadrado ajustada = ,007)



Gráfica 8. Categorías TPACK vs tipo de institución.



Gráfica 9. autoeficacia docente-autoeficacia usuario vs tipo de institución

Pruebas post hoc entre tipo de institución, las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia docente uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC

Los resultados arrojados por la prueba intersujetos muestran que hay diferencias significativas entre el tipo de institución y las variables dependientes *conocimiento del*

contenido (CC), *conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido* (CPTC) y *autoeficacia del docente en el uso del PC*. Para determinar entre cuales tipos de instituciones se presentaron diferencias significativas, se realizó la prueba *post hoc*.

Para los análisis *post hoc* (ver tabla 24), se ha empleado la prueba HSD de Tukey, la cual presentó diferencias significativas entre las variables *conocimiento del contenido* (CC), *conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido* (CPTC) y *autoeficacia del docente en el uso del PC* y la variable independiente *tipo de institución* (públicas urbanas, privadas urbanas, públicas municipales). La prueba presentó los siguientes resultados:

Tabla 24. Valores de la variable tipo de institución en prueba *post hoc*.

Variable dependiente	(I) Tipo de Institución	(J) Tipo de Institución	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Conocimiento del Contenido (CC)	I.E. Públicas Urbanas	I.E. Públicas Municipales	,1217*	,05062	,044	,0026	,2407
	I.E. Privadas Urbanas	I.E. Públicas Municipales	,1316*	,05317	,036	,0066	,2567
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y del Contenido (CPTC)	I.E. Privadas Urbanas	I.E. Públicas Municipales	,2122*	,08348	,030	,0159	,4085
Autoeficacia docente uso del PC	I.E. Privadas Urbanas	I.E. Públicas Urbanas	,312*	,0979	,004	,082	,543
		I.E. Públicas Municipales	,450*	,0988	,000	,218	,682

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,235.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

Cuando se utilizó la prueba HSD de Tukey, las comparaciones *post hoc* indicaron que la puntuación media en la variable *conocimiento del contenido* (CC) para la condición *I. E. públicas urbanas* (M = 4,60; SD = ,461) fue significativamente diferente a la condición *I. E. públicas municipales* (M = 4,46; SD = ,450); de igual forma, sucedió entre

las categorías *I. E. privadas urbanas* ($M = 4,60$; $SD = ,461$) y *I. E. públicas municipales* ($M = 4,46$; $SD = ,450$). Estos resultados determinan que las instituciones educativas que se encuentran ubicadas en el área metropolitana (Medellín) cuentan con docentes que poseen un mejor conocimiento de su área específica con respecto a los docentes que se encuentran en las cabeceras municipales (otros municipios de Antioquia).

También se observan diferencias con respecto a la variable conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido (CPTC) entre la categoría *I. E. privadas urbanas* ($M = 4,17$; $SD = ,682$) y *I. E. públicas municipales* ($M = 3,96$; $SD = ,714$). Esto indica que los docentes que pertenecen a las instituciones privadas urbanas hacen una mejor inclusión de las TIC en el proceso pedagógico que los docentes municipales; en contraste, entre los dos tipos de instituciones urbanas no se encuentran diferencias significativas.

Por último, con respecto a la variable *autoeficacia del docente en el uso del PC*, hay diferencias significativas entre la media de *I. E. privadas urbanas* ($M = 4,125$; $SD = ,7472$) y las medias de *I. E. públicas urbanas* ($M = 3,812$; $SD = ,9048$) y *I. E. públicas municipales* ($M = 3,675$; $SD = ,8329$). Se observa que hay una diferencia a favor de las instituciones de carácter privado sobre las instituciones públicas, lo que determina que los docentes privados cuentan con una mejor apropiación de habilidades en el uso del PC.

Según las comparaciones entre pares, se puede indicar que existen diferencias significativas entre algunas de las categorías en la variable tipo de institución, como se observa en la tabla 25, y en algunas de las variables dependientes se presentaron efectos por influencia en algunas categorías del modelo TPACK y la *autoeficacia del docente en el uso del PC*. Esto evidencia que la variable *tipo de institución* está relacionada con algunos de los tipos de conocimientos de los docentes y su autoeficacia. Los resultados obtenidos sugieren que los docentes pertenecientes a las *I. E. públicas urbanas* poseen mejores niveles en el *conocimiento del contenido* (CC), el *conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido* (CPTC) y la *autoeficacia del docente en el uso del PC*.

Variable nivel profesional docente

Estadísticos descriptivos de la variable independiente nivel profesional docente

Los datos obtenidos en los estadísticos descriptivos (ver tabla 25) entre la variable independiente nivel profesional docente y las variables dependientes muestran los promedios de cada uno de los niveles profesionales de los docentes. A continuación, se consignan los promedios más altos en cada una de las categorías del nivel profesional con relación a las variables dependientes. La variable *conocimiento del contenido* (CC) en la categoría *doctor* obtuvo $M = 4,80$; $SD = ,000$, la categoría el resultado de la categoría *magíster* fue $M = 4,58$; $SD = ,039$; por su parte, las categorías *profesional de otra área* y *especialista* obtuvieron el mismo porcentaje y la misma desviación ($M = 4,54$; $SD = ,044$). La variable *conocimiento pedagógico* (CP) en la categoría *doctor* fue $M = 4,60$; $SD = ,057$, mientras que las categorías *licenciado* y *magíster* presentaron el mismo valor en la media, pero diferente en la desviación estándar: $M = 4,33$; $SD = ,049$, en el caso de la categoría *licenciado* y $M = 4,33$; $SD = ,039$, para la categoría *magíster*. La variable *contenido tecnológico* (CT) las categorías *magíster* obtuvo $M = 4,39$; $SD = ,064$, mientras que en la categoría *doctor* el resultado fue de $M = 4,65$; $SD = ,049$. El promedio más alto en la variable TPACK fue en la categoría *magíster* ($M = 4,30$; $SD = ,057$). En la variable *autoeficacia del docente en el uso del PC*, el promedio más alto fue para la categoría *magíster*, con $M = 4,187$; $SD = ,8367$. La variable *autoeficacia del usuario en el uso del PC* en la categoría *profesional de otra área* fue de $M = 4,84$; $SD = 1,08$ y para la categoría *magíster* fue de $M = 4,77$; $SD = 1,225$. La categoría *magíster* fue la que obtuvo mayores promedios en la mayoría de las variables dependientes.

Tabla 25. Estadísticos descriptivos de la variable nivel profesional docente y las variables dependientes.

	Nivele profesional Docente	Media	Desviación estándar	N
Conocimiento del Contenido (CC)	Normalista	4,3077	,55145	13
	Profesional de otra Área	4,5440	,43787	25
	Licenciado	4,5591	,48600	171

	Especialista	4,5409	,44082	149
	Magister	4,5843	,39454	89
	Doctor	4,8000	,00000	2
	Total	4,5510	,45287	449
Conocimiento Pedagógico (CP)	Normalista	4,2846	,42396	13
	Profesional de otra Área	4,2000	,44347	25
	Licenciado	4,3292	,48600	171
	Especialista	4,2933	,44306	149
	Magister	4,3281	,38553	89
	Doctor	4,6000	,56569	2
	Total	4,3098	,44845	449
	Conocimiento Tecnológico (CT)	Normalista	4,0615	,85590
Profesional de otra Área		4,2000	,81138	25
Licenciado		4,1661	,72072	171
Especialista		3,9886	,74919	149
Magister		4,3854	,63578	89
Doctor		4,6500	,49497	2
Total		4,1517	,73391	449
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	Normalista	3,8077	,60616	13
	Profesional de otra Área	4,0840	,90401	25
	Licenciado	4,0392	,75618	171
	Especialista	3,9597	,67643	149
	Magister	4,2966	,57097	89
	Doctor	3,5500	,35355	2
	Total	4,0575	,70975	449
Autoeficacia del docente en el uso del PC	Normalista	3,315	,9082	13
	Profesional de otra Área	4,052	,7562	25
	Licenciado	3,881	,8160	171
	Especialista	3,644	,8473	149
	Magister	4,187	,8367	89
	Doctor	4,150	,6364	2
	Total	3,857	,8537	449
Autoeficacia del usuario en el uso del PC	Normalista	4,18	1,061	13
	Profesional de otra Área	4,84	1,082	25

Licenciado	4,50	1,099	171
Especialista	4,33	1,041	149
Magister	4,77	1,225	89
Doctor	5,45	,495	2
Total	4,51	1,115	449

CC=Conocimiento del contenido, CP= Conocimiento pedagógico, CT=Conocimiento tecnológico, CPTC = Conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido.

Verificación del supuesto de homocedasticidad en la variable nivel profesional docente

Para determinar la homocedasticidad, se tomó como referencia la prueba M de Box (ver tabla 26), la cual arrojó el siguiente resultado: 125,656 (F=1,367; p=,015), lo que indica que no hay homogeneidad entre las matrices de covarianza.

Tabla 26. Prueba de Box.

M de Box	125,656
F	1,36
g11	84
g12	9811,824
Sig.	,015

Prueba la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos. a. Diseño: Intersección + Nivel profesional docente

Al no presentarse homocedasticidad en el resultado, se hace necesario examinar los datos del análisis establecido en el MANOVA, para lo que se tomó como indicador la *Traza de Pillay* (ver tabla 27), que establece las diferencias en la interacción de las variables dependientes de acuerdo al nivel profesional del docente, con un valor de F=1,874; p=,003; $\eta^2 = ,025$; es decir que el nivel profesional del docente presenta una

influencia significativa sobre las variables dependientes. A continuación, se realiza el análisis de estos efectos:

Tabla 27. Pruebas multivariante variable nivel profesional docente.

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Intersección	Traza de Pillai	,944	1221,201 ^b	6,000	438,000	,000	,944
Nivel Profesional Docente	Traza de Pillai	,124	1,874	30,000	2210,000	,003	,025

a. Diseño: intersección + nivel profesional docente.

b. Estadístico exacto.

c. El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.

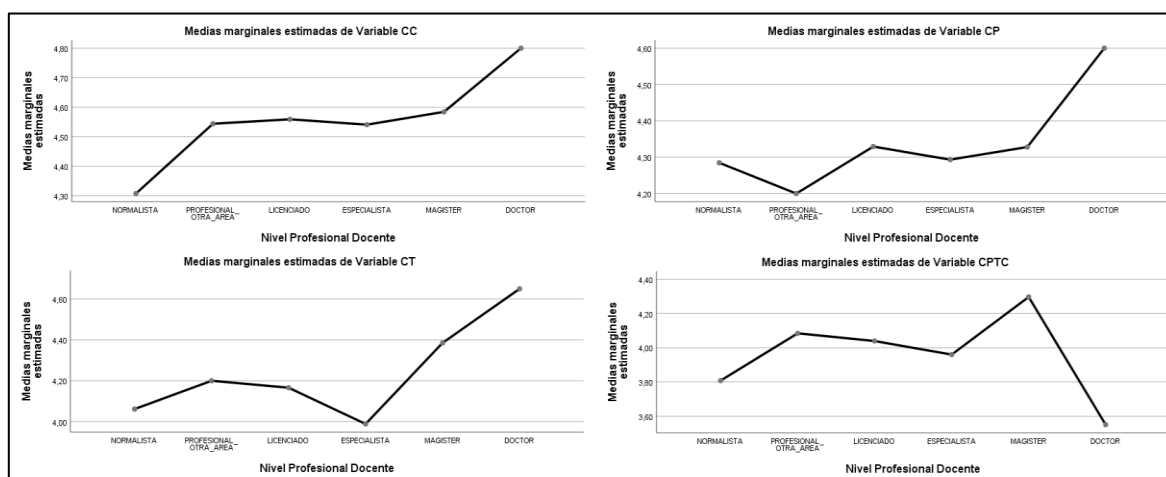
Pruebas de efectos intersujetos nivel profesional docente

La prueba intersujetos indica que hay diferencias significativas en cuatro de las variables dependientes por separado, de acuerdo con la variable independiente nivel profesional docente (ver tabla 28). $F(5,443) = 3,639$; $p = ,003$; $\eta^2 = ,039$, que es el resultado de *conocimiento tecnológico* (CT), evidencia que el dominio de los recursos tecnológicos en los docentes es diferente y está determinado por el nivel profesional de los mismos. El resultado de *conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido* (CPTC) es $F(5,443) = 3,220$; $p = ,007$; $\eta^2 = ,035$, lo que indica que el nivel profesional de los docentes repercute directamente sobre la implementación de estrategias y encauza al mejoramiento del estudiante por medio de las TIC. El resultado de *autoeficacia del docente en el uso del PC* es $F(5,443) = 6,227$; $p = ,000$; $\eta^2 = ,066$ y *autoeficacia del usuario en el uso del PC* es $F(5,443) = 2,801$; $p = ,017$; $\eta^2 = ,031$; esto demuestra que diferentes niveles profesionales determinan diferentes niveles de autoeficacia, tanto en el uso del PC, como en el uso de los diversos recursos tecnológicos en el aula de clase (ver gráficas 10 y 11).

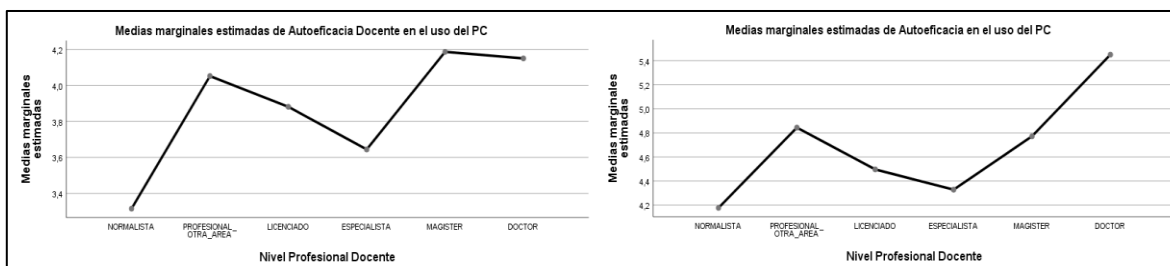
Tabla 28. Pruebas de efectos Intersujetos.

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Nivel Profesional Docente	Conocimiento Tecnológico (CT)	9,521	5	1,904	3,639	,003	,039
	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	7,915	5	1,583	3,220	,007	,035
	Autoeficacia Docente en el uso PC	21,442	5	4,288	6,227	,000	,066
	Autoeficacia usuario uso del PC	17,060	5	3,412	2,801	,017	,031
Error	Conocimiento Tecnológico (CT)	231,781	443	,523			
	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	217,763	443	,492			
	Autoeficacia Docente en el uso PC	305,076	443	,689			
	Autoeficacia usuario uso del PC	539,709	443	1,218			

- a. R al cuadrado = ,011 (R al cuadrado ajustada = ,000)
b. R al cuadrado = ,007 (R al cuadrado ajustada = -,004)
c. R al cuadrado = ,039 (R al cuadrado ajustada = ,029)
d. R al cuadrado = ,035 (R al cuadrado ajustada = ,024)
e. R al cuadrado = ,057 (R al cuadrado ajustada = ,046)
f. R al cuadrado = ,031 (R al cuadrado ajustada = ,020)



Gráfica 10. Categorías TPACK vs Nivel profesional docente



Gráfica 11. Autoeficacia docente - autoeficacia usuario vs nivel educativo docente

Pruebas post hoc entre nivel profesional del docente, las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC

Los resultados arrojados por la prueba intersujetos muestran que hay diferencias significativas entre las categorías del *nivel profesional docente* y las variables *dependientes conocimiento tecnológico (CT), conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenido (CPTC), autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC*. Para determinar entre qué niveles profesionales de los docentes hubo diferencias significativas, se realizó la prueba *post hoc*.

Para los análisis *post hoc* (ver tabla 29) se ha empleado la prueba HSD de Tukey, la cual presentó diferencias significativas entre las variables *conocimiento tecnológico (CT), conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido (CPTC), autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC* y la variable independiente *nivel profesional docente* (normalista, profesional otra área, licenciado, especialista, magister y doctor). Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Tabla 29. Valores de la variable nivel profesional (HSD de Tukey).

Variable dependiente	(I) Nivel	(J) Nivel	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
	Profesional Docente	Profesional Docente				Limite inferior	Limite superior
Conocimiento Tecnológico (CT)	Magister	Especialista	,3968*	0,0969	0,001	0,1194	0,6742
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	Magister	Especialista	,3369*	0,09393	0,005	0,0681	0,6057
Autoeficacia docente en el uso PC	Especialista	Normalista	,871*	,2464	,006	,166	1,576
	Magister	Especialista	,542*	,1112	,000	,224	,860
Autoeficacia usuario uso del PC	Magister	Especialista	,44*	0,148	0,034	0,02	0,87

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,218*.

La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

Las comparaciones *post hoc* en las que se utilizó la prueba Tukey de HSD indicaron que la puntuación media en la variable *conocimiento tecnológico* (CT) para la condición *magíster* (M = 4,39; SD = ,64) fue significativamente diferente a la condición *especialista* (M = 3,99; SD = ,75), lo que indica que los docentes que son magísteres poseen una mejor apropiación del manejo e implementación de diversas tecnologías que los docentes que han realizado por lo menos una especialización; entre los demás niveles educativos no existen diferencias significativas.

En la variable *conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido* (CPTC) se encontraron diferencias significativas entre las medias de *magíster* (M = 4,30; SD = ,57) y de especialización (M = 3,96; SD = ,68); estos resultados indican que los docentes con maestría poseen mejores estrategias de interrelación entre las actividades formativas y la integración de las TIC desde los diferentes contextos educativos.

Dentro de la variable *autoeficacia docentes uso del PC* existen diferencias significativas tanto entre la media de *magíster* (M=4,187; SD= ,8367) y la media de *normalista* (M=3,315; SD= ,9082), así como entre la media de *especialista* (M=3,644; SD= ,8473); los docentes que poseen un título de magíster bajo el marco de esta investigación

presentaron niveles de autoeficacia del usuario en el uso del PC más altos que los normalistas y los especialistas, lo que significa que los docentes magísteres poseen una mejor capacidad para el manejo e implementación del computador en sus procesos educativos.

La variable *autoeficacia del usuario en el uso del PC* presentó diferencias significativas entre las medias de la categoría *magíster* ($M=4,77$; $SD= 1,225$) y *especialista* ($M=4,33$; $SD= 1,04$); esto determina que los docentes en la categoría *magíster* tienen una mayor confianza en sus capacidades para usar los recursos tecnológicos en sus procesos formativos que los docentes de otras categorías.

Dentro de esta variable, se observó una mayor correlación entre las categorías analizadas, ya que se determinaron diferencias significativas en cuatro de las seis variables, en donde la categoría *magíster* presentó el más alto niveles en las variables. Se concluye que el nivel profesional del docente influye en el conocimiento de los contenidos tecnológicos, en las estrategias metodológicas y pedagógicas para la inclusión de las TIC, y en la autoeficacia del docente.

Variable asignatura de desempeño docente

Estadísticos descriptivos de la variable independiente asignatura de desempeño docente

Los promedios con valores más altos en los estadísticos descriptivos en la variable *asignatura de desempeño docente* con relación a las variables dependientes fueron: en la variable *conocimiento del contenido* (CC) y *conocimiento pedagógico* (CP), el promedio más alto es para la asignatura Ética y Valores, con $M = 4,88$; $SD = ,145$ y $M = 4,77$; $SD = ,356$). En la asignatura Tecnología e Informática, los promedios en las variables *contenido tecnológico* (CT) ($M = 4,76$; $SD = ,361$), *conocimiento pedagógico tecnológico del contenido* (CPTC) ($M = 4,44$; $SD = ,732$), *autoeficacia del docente en el uso del PC* ($M = 4,480$; $SD = ,6338$) y *autoeficacia del usuario en el uso del PC* ($M = 5,26$; $SD = 1,148$), se encuentran por encima de cuatro (ver tabla 30).

Tabla 30. Estadísticos descriptivos de la variable asignatura de desempeño docente y las variables dependientes.

	Asignatura de desempeño docente	Media	Desviación Estándar	N
Conocimiento del Contenido (CC)	Artística	4,7833	,24802	12
	Ciencias Naturales	4,5730	,36259	37
	Ciencias Sociales	4,5500	,38895	40
	Matemáticas	4,5294	,63727	51
	Lengua Castellana	4,6130	,39418	46
	Inglés	4,6083	,46989	24
	Ética y Valores	4,8889	,14530	9
	Filosofía	4,7429	,19024	7
	Religión	4,6222	,42947	9
	Tecnología e Informática	4,7200	,32660	25
	Emprendimiento	4,5200	,38987	5
	Educación Física	4,7053	,30817	19
	Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)	4,4759	,43657	145
	Docente Orientador	4,0857	,42984	7
	Directivo Docentes	4,1833	,70561	12
	Total	4,5513	,45332	448
Conocimiento del Pedagógico (CP)	Artística	4,2750	,36958	12
	Ciencias Naturales	4,2622	,38395	37
	Ciencias Sociales	4,2850	,43827	40
	Matemáticas	4,1843	,53193	51
	Lengua Castellana	4,3326	,47143	46
	Inglés	4,2625	,39542	24
	Ética y Valores	4,7778	,35629	9
	Filosofía	4,4286	,28115	7
	Religión	4,3333	,34278	9
	Tecnología e Informática	4,3080	,40714	25
	Emprendimiento	4,0600	,66182	5
	Educación Física	4,3368	,44871	19
	Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)	4,3655	,42563	145

	Docente Orientador	4,2143	,38483	7
	Directivo Docentes	4,1667	,66515	12
	Total	4,3109	,44830	448
Conocimiento Tecnológico (CT)	Artística	4,0000	,86865	12
	Ciencias Naturales	4,3054	,62225	37
	Ciencias Sociales	4,1275	,76258	40
	Matemáticas	4,1000	,84522	51
	Lengua Castellana	4,0000	,78599	46
	Inglés	4,1833	,57910	24
	Ética y Valores	4,4222	,86859	9
	Filosofía	4,1857	,68903	7
	Religión	4,0556	,96321	9
	Tecnología e Informática	4,7640	,36157	25
	Emprendimiento	4,1600	1,11937	5
	Educación Física	4,2211	,49618	19
	Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)	4,0972	,70494	145
	Docente Orientador	4,2429	,42762	7
	Directivo Docente	3,7250	,86878	12
	Total	4,1520	,73469	448
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	Artística	4,2000	,62668	12
	Ciencias Naturales	4,2432	,56448	37
	Ciencias Sociales	4,1275	,67024	40
	Matemáticas	3,9118	,90855	51
	Lengua Castellana	3,9457	,74527	46
	Inglés	4,0667	,58210	24
	Ética y Valores	4,0778	,83183	9
	Filosofía	4,2714	,54685	7
	Religión	4,1778	,77262	9
	Tecnología e Informática	4,4440	,73205	25
	Emprendimiento	3,3400	1,00150	5
	Educación Física	3,8632	,80084	19
	Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)	4,0552	,64009	145

	Docente Orientador	4,0286	,29277	7
	Directivo Docentes	3,7583	,75854	12
	Total	4,0576	,71054	448
Autoeficacia docente en el uso PC	Artística	3,650	,8888	12
	Ciencias Naturales	4,178	,6460	37
	Ciencias Sociales	3,865	,8731	40
	Matemáticas	3,857	,7716	51
	Lengua Castellana	3,928	,8864	46
	Inglés	3,988	,6746	24
	Ética y Valores	4,278	,7396	9
	Filosofía	3,900	,7483	7
	Religión	3,956	,8017	9
	Tecnología e Informática	4,480	,6338	25
	Emprendimiento	3,840	,9290	5
	Educación Física	3,647	,7940	19
	Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)	3,679	,8877	145
	Docente Orientador	4,057	,8979	7
	Directivo Docentes	3,200	1,1513	12
	Total	3,858	,8547	448
	Autoeficacia del usuario en el uso del PC	Artística	4,18	1,305
Ciencias Naturales		4,70	1,182	37
Ciencias Sociales		4,60	1,032	40
Matemáticas		4,70	1,013	51
Lengua Castellana		4,51	1,142	46
Inglés		4,53	1,119	24
Ética y Valores		4,64	1,729	9
Filosofía		4,80	,825	7
Religión		4,32	1,334	9
Tecnología e Informática		5,26	1,158	25
Emprendimiento		4,66	,799	5
Educación Física		4,46	,989	19
Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)		4,29	1,069	145

Docente Orientador	4,31	1,599	7
Directivo Docentes	4,13	,593	12
Total	4,51	1,116	448

CC=Conocimiento del contenido, CP= Conocimiento pedagógico, CT=Conocimiento tecnológico, CPTC = Conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido.

Verificación del supuesto de homocedasticidad en la variable asignatura de desempeño docente.

Para determinar la homocedasticidad, se tomó como referencia la prueba M de Box (ver tabla 31), la cual arrojó el siguiente resultado: 431,673 ($F=1.274$; $p=.002$), lo que indica que no hay homogeneidad entre las matrices de covarianza.

Tabla 31. Prueba de Box.

M de Box	442,519
F	1,306
gl1	273
gl2	8942,497
Sig.	,001

Prueba la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos. a
a. Diseño: Intersección + Asignatura de desempeño del docente

Al no presentarse homocedasticidad en el resultado, se hace necesario examinar los datos del análisis establecido en el MANOVA y tomar como indicador la *Traza de Pillay* (ver tabla 32), la cual establece las diferencias en la interacción de las variables dependientes de acuerdo a la asignatura que dictan los docentes en las instituciones educativas, con un valor de $F=1,854$; $p=,000$; $\eta^2= ,0984$; es decir, la asignatura que dicta el docente la institución educativa presenta una influencia significativa sobre las variables dependientes. A continuación, se realiza el análisis de estos efectos.

Tabla 32. Pruebas multivariante asignatura de desempeño del docente.

	Efecto	Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Intersección	Traza de Pillai	0,984	4512,100 ^b	6,000	428,000	0,000	0,984
Asignatura desempeño docente	Traza de Pillai	0,339	1,854	84,000	2598,000	0,000	0,984

- Diseño: Intersección + asignatura de desempeño del docente.
- Estadístico exacto.
- El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.

Pruebas de efectos intersujetos asignatura de desempeño del docente

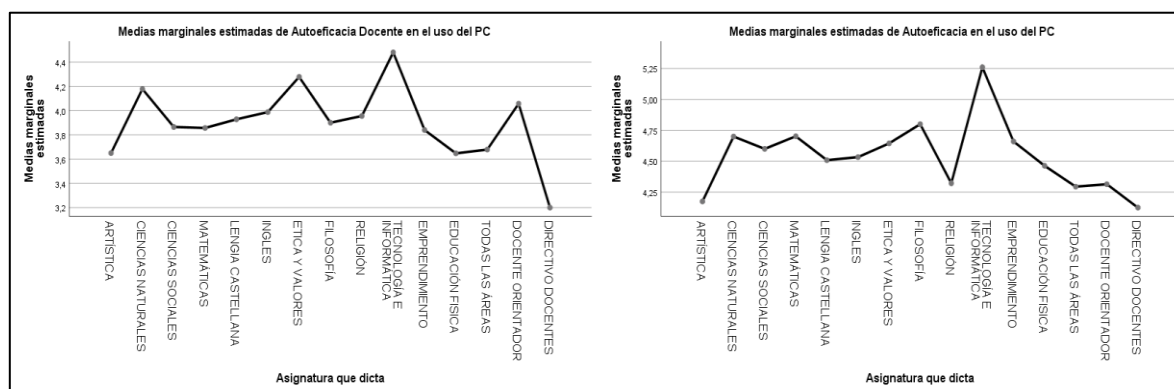
La prueba intersujetos indica que hay diferencias en tres de las variables dependientes por separado, de acuerdo con la variable independiente *asignatura de desempeño del docente* (ver tabla 33).

El resultado de *conocimiento del contenido* (CC) ($F(14, 433) = 2,711$; $p = ,001$; $\eta^2 = ,081$) determina que la calidad del conocimiento del área del docente (disciplina) no es la misma en todos los tipos de instituciones. El resultado de *conocimiento tecnológico* (CT) ($F(14,447) = 2,091$; $p = ,011$; $\eta^2 = ,063$) evidencia que no en todas las asignaturas existe la misma inclusión de las TIC en el conocimiento tecnológico por parte del docente. El resultado de *autoeficacia del docente en el uso del PC* ($F(1,443) = 2,821$ $p = ,000$; $\eta^2 = ,084$) indica que hay diferencias en la apropiación de las habilidades computacionales en los docentes según la asignatura que dicta (ver gráficas 12 y 13).

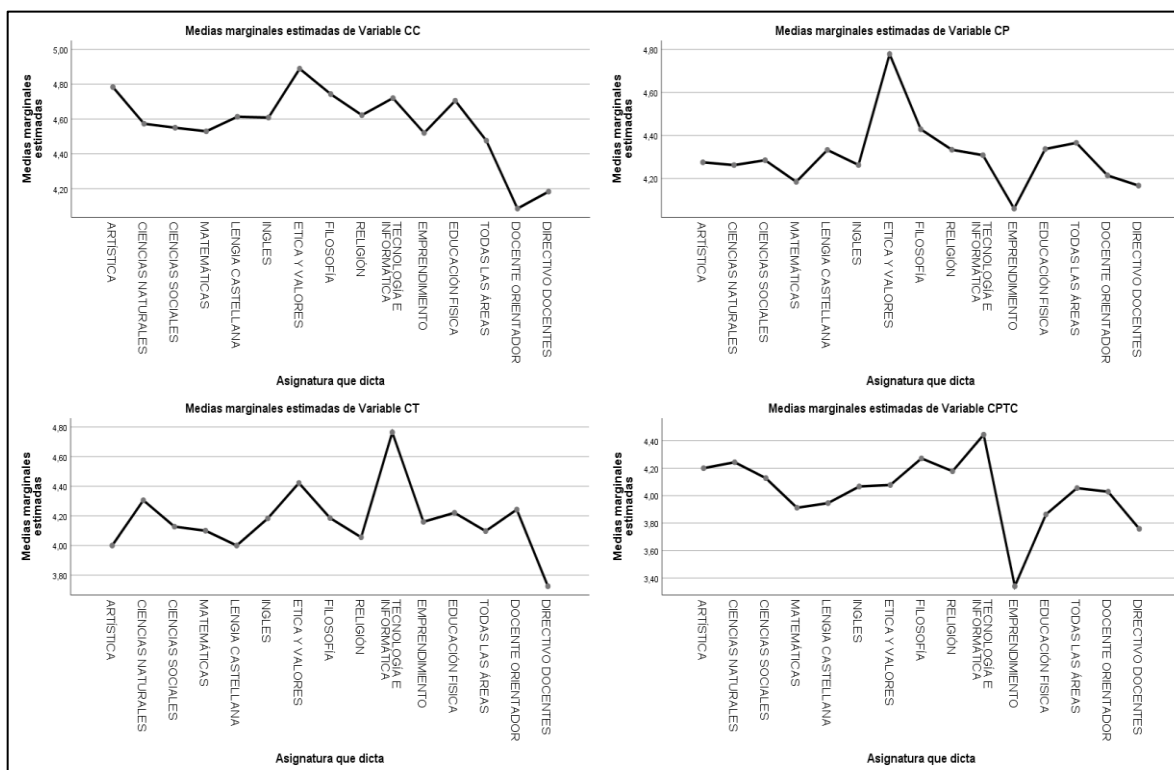
Tabla 33. Pruebas de efectos intersujetos.

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Asignatura de desempeño docente	Conocimiento del Contenido (CC)	7,403	14	0,529	2,711	0,001	0,081
	Conocimiento Tecnológico (CT)	15,28	14	1,091	2,091	0,011	0,063
	Autoeficacia Docente uso del PC	27,288	14	1,949	2,821	,000	,084
Error	Conocimiento del Contenido (CC)	84,46	433	0,195			
	Conocimiento Tecnológico (CT)	226,00	433	0,522			
	Autoeficacia docente en el uso PC	299,226	433	,691			

- a. R al cuadrado = ,081 (R al cuadrado ajustada = ,051)
b. R al cuadrado = ,046 (R al cuadrado ajustada = ,016)
c. R al cuadrado = ,063 (R al cuadrado ajustada = ,033)
d. R al cuadrado = ,053 (R al cuadrado ajustada = ,022)
e. R al cuadrado = ,083 (R al cuadrado ajustada = ,053)
f. R al cuadrado = ,052 (R al cuadrado ajustada = ,021)



Gráfica 12. Autoeficacia docente-autoeficacia usuario vs asignatura de desempeño



Gráfica 13. Categorías TPACK vs asignatura de desempeño

Pruebas post hoc entre la variable asignatura de desempeño del docente, las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC

Los resultados arrojados por la prueba intersujetos muestran que hay diferencias significativas entre las asignaturas que dicta el docente y las variables dependientes *conocimiento del contenido (CC)*, *conocimiento tecnológico (CT)*, *autoeficacia del usuario en el uso del PC*. Para determinar entre cuales asignaturas que dictan los docentes se presentaron diferencias significativas, se realizó la prueba *post hoc*.

Para los análisis *post hoc* (ver tabla 34), se ha empleado la prueba HSD de Tukey, la cual presentó diferencias significativas entre las variables CC, CT, *autoeficacia docente en*

el uso del PC y la variable independiente *asignatura de desempeño del docente* (Ética y Valores, Tecnología e Informática, docente orientador, directivo docente, Matemáticas, Ciencias Sociales, Lengua Castellana, básica primaria y preescolar, ciencias Naturales). Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 34. Valores de la variable asignatura que dicta (HSD de Tukey).

Variable dependiente	(I) Asignatura de desempeño docente	(J) Asignatura de desempeño docente	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Conocimiento del Contenido	Ética y Valores	Docente Orientador	,8032*	0,22	0	0,04	1,56
		Directivo Docentes	,7056*	0,19	0	0,04	1,37
	Tecnología e Informática	Directivo Docentes	,5367*	0,16	0	0,01	1,07
Conocimiento Tecnológico	Tecnología e Informática	Ciencias Sociales	,6365*	0,18	0,04	0,01	1,26
		Matemáticas	,6640*	0,18	0,02	0,06	1,27
		Lengua Castellana	,7640*	0,18	0	0,15	1,38
		B. Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)	,6668*	0,16	0	0,13	1,2
		Directivo Docentes	1,0390*	0,25	0	0,17	1,9
Autoeficacia Docente Uso del PC	Ciencias Naturales	Directivo Docentes	,978*	0,2762	0,033	0,036	1,92
	Tecnología e Informática	B. Primaria y Preescolar (Todas las Áreas)	,801*	0,18	0,001	0,187	1,415
		Directivo Docentes	1,280*	0,2919	0,001	0,284	2,276

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,219.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

Cuando se utiliza la prueba HSD de Tukey, el contraste de las categorías de las variables en el análisis *post hoc* señala que la puntuación media en la variable *conocimiento del contenido* (CC) para la asignatura *Ética y Valores* (M = 4,88; SD = ,145) fue significativamente diferente a la media de la categoría *docente orientador* (M = 4,08; SD =

,429) y a la media de la categoría *directivo docente* ($M = 4,18$; $SD = ,705$); estas cifras determinan que los docentes de Ética y Valores tienen un mejor conocimiento de su disciplina que los docentes orientadores y directivos. De igual manera, la comparación de los datos las categorías *Tecnología e Informática* ($M = 4,72$; $SD = ,326$) y *directivo docente* ($M = 4,18$; $SD = ,705$) establece que los docentes de la asignatura de Tecnología e Informática presentan mejor dominio de su disciplina que los directivos docentes.

La puntuación media en la variable *conocimiento tecnológico* (CT) para la asignatura de Tecnología e Informática ($M = 4,76$; $SD = ,361$), presentó diferencias significativas con la asignatura de ciencias sociales ($M = 4,12$; $SD = ,762$), Matemáticas ($M = 4,10$; $SD = ,845$), Lengua Castellana ($M = 4,00$; $SD = ,785$), básica primaria y preescolar ($M = 4,09$; $SD = ,704$), *directivo docente* ($M = 3,72$; $SD = ,868$), esto permite concluir que los docentes del área de tecnología e informática presentan un mejor dominio e implementación de las tecnologías en sus procesos formativos.

En la variable *autoeficacia del docente en el uso del PC*, la media de la categoría ciencias naturales ($M = 4,178$; $SD = ,6460$) presentó una diferencia significativa con relación a la media de la categoría *directivo docente* ($M = 3,200$; $SD = 1,1513$); esto indica que los docentes de Ciencias Naturales tienen una mejor capacidad para la implementación de actividades basadas en el uso del computador. También se hallaron diferencias significativas entre la media de la categoría *Tecnología e Informática* ($M = 4,480$; $SD = ,6338$) y las medias de *básica primaria y preescolar* ($M = 3,679$; $SD = ,8877$) y de *directivo docente* ($M = 3,200$; $SD = 1,1513$); estas cifras determinan que los profesores de Tecnología e Informática presentan una mejor autoeficacia del usuario en el uso del PC con relación a los docentes que son directivos docentes y los que se encuentran en la básica primaria y el preescolar.

El análisis de estas variables determina que los docentes que dictan la asignatura de tecnología e informática presentan mejores niveles en los dominios del conocimiento como en la autoeficacia en el uso del computador. Se concluye que el área de desempeño del docente ejerce influencia sobre el conocimiento del contenido, el conocimiento tecnológico

y la autoeficacia del usuario en el uso del PC de los docentes participantes en la investigación.

Variable estilo cognitivo (EFT) docente

Estadísticos descriptivos de la variable independiente estilo cognitivo (EFT)

Los promedios que arrojaron los estadísticos descriptivos en la variable *estilo cognitivo* (EFT) con relación a las variables dependientes fueron: en las *variable conocimiento del contenido* (CC) y *conocimiento pedagógico* (CP), el promedio más alto es para la categoría *intermedio*, con $M = 4,61$, $SD = ,391$ y $M = 4,34$; $SD = ,400$. En las variables *conocimiento tecnológico* (CT), *conocimiento pedagógico tecnológico y del contenido* (CPTC), *autoeficacia docente uso PC* y *autoeficacia del usuario en el uso del PC*, el promedio más alto fue para la categoría independiente con $M = 4,29$ // $SD = ,714$; $M = 4,17$; $SD = ,684$; $M = 4,76$; $SD = 1,266$ y $M = 4,76$; $SD = 1,266$ (ver tabla 35).

Tabla 35. Estadísticos descriptivos de la variable estilo cognitivo (EFT) y la variable dependiente.

	Estilo Cognitivo (EFT)	Media	Desviación estándar	N
Conocimiento del Contenido (CC)	Dependiente	4,4688	,46548	154
	Intermedio	4,6069	,39116	145
	Independiente	4,5813	,48513	150
	Total	4,5510	,45287	449
Conocimiento del Pedagógico (CP)	Dependiente	4,2916	,48101	154
	Intermedio	4,3386	,39951	145
	Independiente	4,3007	,46001	150
	Total	4,3098	,44845	449
Conocimiento Tecnológico (CT)	Dependiente	3,9513	,77327	154
	Intermedio	4,2228	,66716	145
	Independiente	4,2887	,71415	150
	Total	4,1517	,73391	449
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (TPACK)	Dependiente	3,8721	,72125	154
	Intermedio	4,1393	,68843	145
	Independiente	4,1687	,68406	150
	Total	4,0575	,70975	449
Autoeficacia Docente uso del PC	Dependiente	3,523	,8869	154
	Intermedio	3,841	,7649	145
	Independiente	4,217	,7568	150
	Total	3,857	,8537	449
Autoeficacia usuario uso del PC	Dependiente	4,31	,947	154
	Intermedio	4,46	1,071	145
	Independiente	4,76	1,266	150
	Total	4,51	1,115	449

CC=Conocimiento del contenido, CP= Conocimiento pedagógico, CT=Conocimiento tecnológico, CPTC = Conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido

Verificación del supuesto de homocedasticidad en la variable estilo cognitivo (EFT).

Para determinar la homocedasticidad, se tomó como referencia la prueba M de Box (ver tabla 36), la cual arrojó el siguiente resultado $91,207 (F=2,107; p=,000)$, lo que indica que no hay homogeneidad entre las matrices de covarianza.

Tabla 36. Prueba de Box.

M de Box	91,207
F	2,107
gl1	42
gl2	587882,333
Sig.	,000

Prueba la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos.

a. Diseño: Intersección + Estilo Cognitivo (EFT)

Al no presentarse homocedasticidad en el resultado, se hace necesario examinar los datos del análisis establecido en el MANOVA tomando como indicador la *Traza de Pillay* (ver tabla 37), la cual establece la diferencias en la interacción de las variables dependientes de acuerdo al estilo cognitivos (EFT) del docente, con un valor de $F=5,373$; $p=,000$; $\eta_p^2=,068$; es decir, que el estilo cognitivo del docente presenta una influencia significativa sobre las variables dependientes. A continuación, se realiza el análisis de estos efectos.

Tabla 37. Pruebas multivariante (variable estilo cognitivo).

	Efecto	Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Intersección	Traza de Pillai	,993	9802,555 ^b	6,000	441,000	,000	,993
Estilo Cognitivo (EFT)	Traza de Pillai	,136	5,373	12,000	884,000	,000	,068

a. Diseño: Intersección + Estilo Cognitivo (EFT)

b. Estadístico exacto

c. El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.

Prueba de efectos intersujetos variable estilo cognitivo (EFT)

La prueba intersujetos indica que hay diferencias en cinco de las variables dependientes por separado, de acuerdo con la variable independiente *estilo cognitivo* (EFT) (ver tabla 38).

El resultado de *conocimiento del contenido* (CC): $F(2,446) = 4,030$; $p = ,018$; $\eta_p^2 = ,018$ determina que el conocimiento del área en el docente (disciplina) no es la misma para todos los estilos cognitivos. El resultado de *conocimiento tecnológico* (CT): $F(2,446) = 9,371$; $p = ,000$; $\eta_p^2 = ,040$ evidencia que no todos los docentes tienen las mismas competencias hacia la inclusión de las TIC en el conocimiento tecnológico.

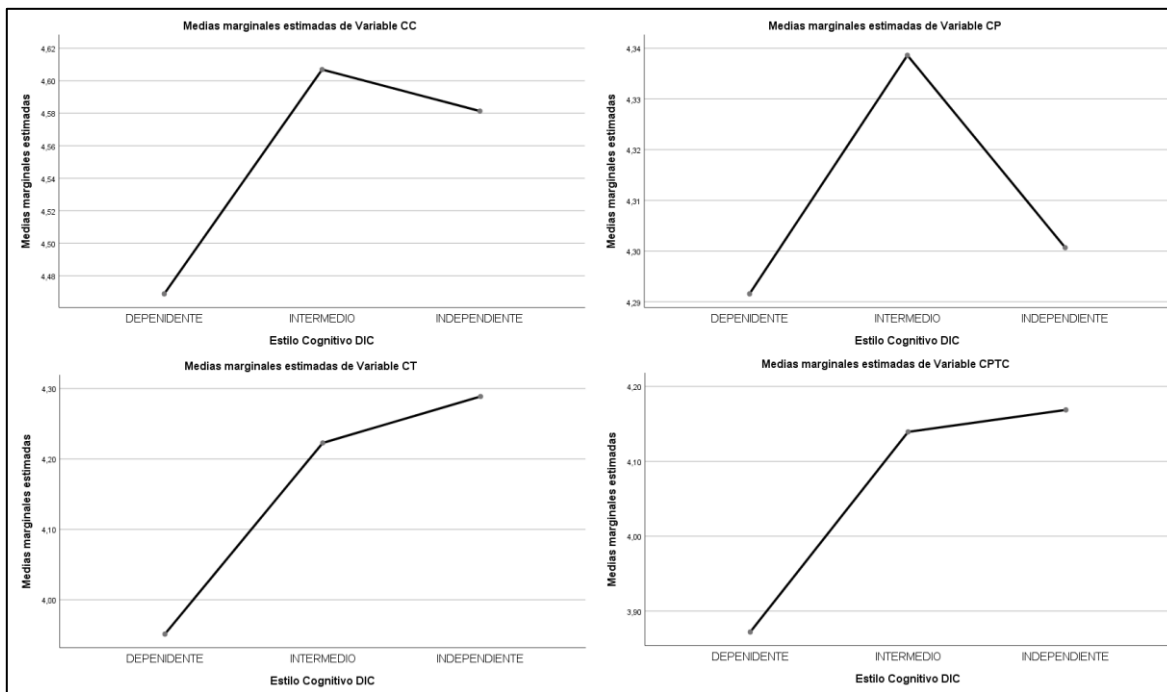
El resultado del *conocimiento pedagógico y tecnológico del contenido* (CPTC): $F(2,446) = 8,322$; $p = ,000$; $\eta_p^2 = ,036$ determina que existen diferencias significativas entre los estilos cognitivos con relación a la interacción del docente según su competencia y dominio del conocimiento en las TIC. La variable *autoeficacia del docente en el uso del PC*: $F(2,446) = 28,138$; $p = ,000$; $\eta_p^2 = ,112$ presenta que la autoeficacia de los docentes frente al uso del PC en sus procesos formativos varía según los estilos cognitivos.

Los valores presentados por la *autoeficacia del usuario en el uso del PC*: $F(2,446) = 6,431$; $p = ,002$; $\eta_p^2 = ,028$ dejan ver que el estilo cognitivo puede llegar a influenciar en el dominio, el conocimiento y la implementación de las TIC en los procesos pedagógicos (ver gráficas 14 y 15).

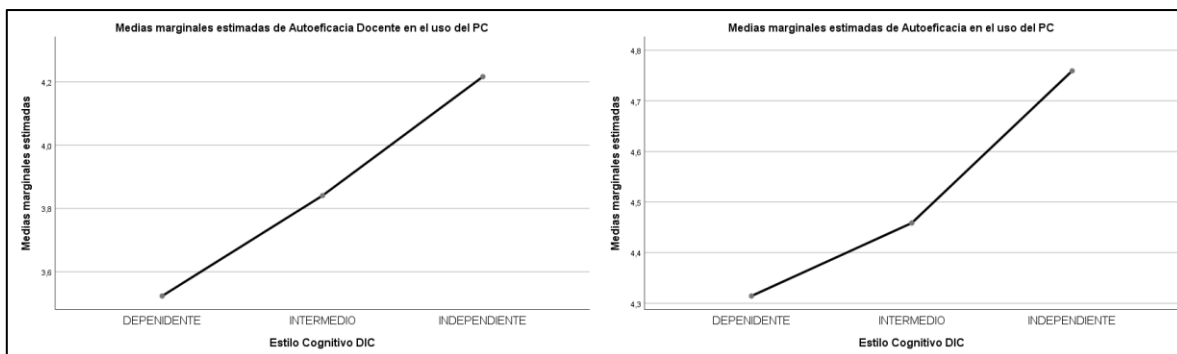
Tabla 38. Pruebas de efectos intersujetos.

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Estilo Cognitivo (EFT)	Conocimiento del Contenido (CC)	1,631	2	,815	4,030	,018	,018
	Conocimiento Tecnológico (CT)	9,731	2	4,865	9,371	,000	,040
	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	8,119	2	4,059	8,322	,000	,036
	Autoeficacia Docente uso del PC	36,583	2	18,292	28,138	,000	,112
	Autoeficacia usuario uso del PC	15,607	2	7,803	6,431	,002	,028
	Error	Conocimiento del Contenido (CC)	90,251	446	,202		
	Conocimiento Tecnológico (CT)	231,570	446	,519			
	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	217,559	446	,488			
	Autoeficacia Docente uso del PC	289,934	446	,650			
	Autoeficacia usuario uso del PC	541,162	446	1,213			

- a. R al cuadrado = ,018 (R al cuadrado ajustada = ,013)
- b. R al cuadrado = ,002 (R al cuadrado ajustada = -,002)
- c. R al cuadrado = ,040 (R al cuadrado ajustada = ,036)
- d. R al cuadrado = ,036 (R al cuadrado ajustada = ,032)
- e. R al cuadrado = ,112 (R al cuadrado ajustada = ,108)
- f. R al cuadrado = ,028 (R al cuadrado ajustada = ,024)



Gráfica 12. Categorías TPACK vs estilo cognitivo.



Gráfica 13. Autoeficacia docente-autoeficacia usuario vs estilo cognitivo

Pruebas post hoc entre la variable estilo cognitivo (EFT), las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC

Los resultados arrojados por la prueba Intersujetos muestran que hay diferencias significativas entre las categorías del Estilo Cognitivo (EFT) y las variables dependientes

contenido del conocimiento (CC), conocimiento tecnológico (CT), conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido (CPTC), autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC. Para determinar entre que estilos cognitivos hubo diferencias significativas, se realizó la prueba *post hoc*.

Para los análisis *post hoc* (ver tabla 39) se ha empleado la prueba HSD de Tukey, la cual presentó diferencias significativas entre las variables contenido del conocimiento (CC), conocimiento tecnológico (CT), conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido (CPTC), autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC y la variable independiente estilo cognitivo en la dimensión (DIC) (dependiente, intermedio e independiente) la cual presentó los siguientes resultados:

Tabla 39 Valores de la variable estilo cognitivo (EFT) (HSD Tukey)

Variable dependiente	(I) Estilo Cognitivo (EFT)	(J) Estilo Cognitivo (EFT)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Conocimiento del Contenido (CC)	Intermedio	Dependiente	,1381*	0,052	0,022	0,016	0,261
Conocimiento Tecnológico (CT)	Intermedio	Dependiente	,2715*	0,083	0,003	0,075	0,468
	Independiente	Dependiente	,3374*	0,083	0,000	0,143	0,532
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	Intermedio	Dependiente	,2672*	0,081	0,003	0,077	0,457
	Independiente	Dependiente	,2966*	0,080	0,001	0,108	0,485
Autoeficacia Docente uso del PC	Intermedio	Dependiente	,317*	,0933	,002	,098	,317*
	Independiente	Dependiente	,693*	,0925	,000	,476	,693*
		Intermedio	,376*	,0939	,000	,155	,376*
Autoeficacia usuario uso del PC	Independiente	Dependiente	,45*	0,126	0,001	0,150	0,740

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,213.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

Cuando se utilizó la prueba HSD de Tukey, as semejanzas en el *post hoc* revelaron que el valor de la media en la variable *conocimiento del contenido* (CC) en el nivel intermedio ($M = 4,61$; $SD = ,391$) fue significativamente diferente a la media del nivel dependiente ($M = 4,47$; $SD = ,465$), estos resultados determinan que los docentes que se encuentran clasificados en el nivel intermedio poseen un mejor conocimiento de su disciplina con respecto a los docentes que se encuentran en el nivel dependiente.

La puntuación media en la variable *conocimiento tecnológico* (CT) para el nivel intermedio ($M = 4.22$; $SD = .667$), presentó diferencias significativas con el nivel dependiente ($M = 3.95$; $SD = .773$); del mismo modo, el nivel independiente ($M = 4.29$; $SD = .714$) mostró diferencias con relación al nivel dependiente ($M = 3.95$; $SD = .773$), esto permite concluir que los docentes categorizados en el nivel independiente e intermedio presentan un mejor dominio e implementación de las tecnologías en sus procesos formativos que los docentes caracterizados con un estilo cognitivo dependiente.

También se observan diferencias entre las medias con respecto a la variable *conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido* (CPTC) entre la categoría intermedio ($M = 4.14$; $SD = .688$) y la categoría dependiente ($M = 3.87$; $SD = .721$); así mismo, entre la categoría independiente ($M = 4.17$; $SD = .684$) y la categoría dependiente ($M = 3.87$; $SD = .721$); esto indica que los docentes que se encuentran en las categorías intermedio e independiente realizan una mejor inclusión de las TIC en el proceso pedagógico, que los docentes que se encuentran dentro de la categoría dependiente.

Con respecto a la variable *autoeficacia del docente en el uso del PC*, hay diferencias significativas entre la media del nivel intermedio ($M = 3,841$; $SD = ,7649$) y la media del nivel *dependiente* ($M = 3,523$; $SD = ,8869$), así como también hay diferencias entre las media del nivel *independiente* ($M = 4,217$; $SD = ,7568$) como la media del nivel dependiente ($M = 3,523$; $SD = ,8869$) y la media del nivel intermedio ($M = 3.841$; $SD = .7649$). Se observa que hay una diferencia a favor de los profesores con niveles de estilo cognitivo independientes e intermedio sobre los docentes con estilo cognitivo dependientes, lo que determina que los docentes independientes presentan mayor autoeficacia en la apropiación de habilidades en el uso del PC.

Por último, la variable *autoeficacia del usuario en el uso del PC* presentó diferencias significativas entre las medias de la categoría *independiente* ($M = 4,76$; $SD = 1,266$) y *dependiente* ($M = 4,31$; $SD = ,947$); esto determina que los docentes caracterizados con estilo cognitivo independiente tienen una mayor confianza en sus capacidades para usar los recursos tecnológicos en sus procesos formativos que los docentes de otras categorías.

Según las comparaciones entre pares, se puede indicar que existen diferencias significativas entre algunas de las categorías de la variable estilo cognitivo, como se observa en la tabla 39, y en la mayoría de las variables independientes se presentaron efectos por influencia. Esto evidencia que la variable estilo cognitivo en sus categorías *independiente* e *intermedia* presentó mejores promedios que la categoría *dependiente*, quien obtuvo un promedio menor en todas las variables. Se concluye que el estilo cognitivo ejerce influencia sobre casi la totalidad de las variables dependientes, exceptuando *contenido pedagógico* (CP), lo que determina que es una buena variable para caracterizar a los docentes con el ánimo de crear estrategias de formación diferentes y acordes a su pluralidad.

Variable nivel escolar de desempeño

Estadísticos descriptivos de la variable independiente nivel escolar de desempeño

Los estadísticos descriptivos en la variable *nivel escolar de desempeño* con relación a las variables dependientes (ver tabla 40), presentaron los siguientes promedios en la variable *conocimiento del contenido* (CC): el promedio más alto fue para la categoría básica secundaria ($M = 4,67$; $SD = ,346$). En la variable *conocimiento pedagógico* (CP), el resultado más alto fue el de la categoría *preescolar* ($M = 4,48$; $SD = ,416$). En las variables *conocimiento tecnológico* (CT), *conocimiento pedagógico tecnológico* y *del contenido* (CPTC), *autoeficacia del docente en el uso del PC* y *autoeficacia del usuario en el uso del*

PC, el promedio más alto fue para la categoría *media técnica* ($M = 4,24$; $SD = ,729$), ($M = 4,17$; $SD = ,811$), ($M = 4,16$; $SD = ,710$) y ($M = 4,80$; $SD = ,962$).

Tabla 40. Estadísticos descriptivos de la variable Nivel escolar de desempeño y las variables dependientes.

	Nivel Escolar de Desempeño	Media	Desviación estándar	N
Conocimiento del Contenido (CC)	Preescolar	4,6581	,40725	31
	Básica Primaria	4,4515	,45095	167
	Básica Secundaria	4,6690	,34601	116
	Educación Media	4,6216	,51239	74
	Media Técnica	4,5814	,42272	43
	Directivos Docentes	4,1529	,61045	17
	Total	4,5513	,45332	448
Conocimiento del Pedagógico (CP)	Preescolar	4,4839	,41561	31
	Básica Primaria	4,3425	,43484	167
	Básica Secundaria	4,2888	,40728	116
	Educación Media	4,2676	,46966	74
	Media Técnica	4,2767	,51076	43
	Directivos Docentes	4,1118	,56556	17
	Total	4,3109	,44830	448
Conocimiento Tecnológico (CT)	Preescolar	4,1000	,68605	31
	Básica Primaria	4,1210	,72068	167
	Básica Secundaria	4,1862	,67346	116
	Educación Media	4,2257	,82130	74
	Media Técnica	4,2372	,72933	43
	Directivos Docentes	3,7824	,92819	17
	Total	4,1520	,73469	448
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	Preescolar	4,0258	,73800	31
	Básica Primaria	4,0982	,64988	167
	Básica Secundaria	4,0353	,68705	116
	Educación Media	4,0176	,80824	74
	Media Técnica	4,1651	,81149	43
	Directivos Docentes	3,7706	,67153	17
	Total	4,0576	,71054	448
Autoeficacia del docente en	Preescolar	3,668	,9357	31

el uso del PC	Básica Primaria	3,759	,8750	167
	Básica Secundaria	3,907	,7803	116
	Educación Media	4,016	,8306	74
	Media Técnica	4,160	,7108	43
	Directivos Docentes	3,382	1,0858	17
	Total	3,858	,8547	448
	Preescolar	4,19	1,231	31
	Básica Primaria	4,44	1,044	167
	Básica Secundaria	4,53	1,120	116
	Educación Media	4,66	1,328	74
Autoeficacia del usuario en el uso del PC	Media Técnica	4,80	,962	43
	Directivos Docentes	4,25	,721	17
	Total	4,51	1,116	448

CC=Conocimiento del contenido, CP= Conocimiento pedagógico, CT=Conocimiento tecnológico, CPTC = Conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido

Verificación del supuesto de homocedasticidad de la variable nivel escolar de desempeño

Para determinar la homocedasticidad, se tomó como referencia la prueba M de Box (ver tabla 41), la cual arrojó el siguiente resultado: 188,075(F=1,673; p=,000). Esto indica que no hay homogeneidad entre las matrices de covarianza.

Tabla 41. Prueba de Box.

M de Box	188,075
F	1,673
gl1	105
gl2	26615,994
Sig.	,000

Prueba la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos. a
a. Diseño: Intersección + Nivel escolar de desempeño

Cuando no se presenta homocedasticidad en el resultado, se hace necesario examinar los datos del análisis establecido en el MANOVA, para lo que se toma como indicador la *Traza de Pillai* (ver tabla 42), la cual establece la diferencias en la interacción de las variables dependientes de acuerdo a la al nivel escolar de desempeño, con un valor de $F = 2,637$; $p = ,000$; $\eta p^2 = ,035$; es decir, el nivel escolar de desempeño en el cual dicta la asignatura el docente en la institución presenta una influencia significativa sobre las variables dependientes. A continuación, se realiza el análisis de estos efectos.

Tabla 42. Pruebas multivariante (variable nivel de desempeño docente)

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Intersección	Traza de Pillai	,987	5508,701 ^a	6,000	437,000	,000	,987
Nivel escolar de desempeño	Traza de Pillai	,173	2,637	30,000	2205,000	,000	,035

a. Diseño: Intersección + Nivel escolar de desempeño

b. Estadístico exacto

c. El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.

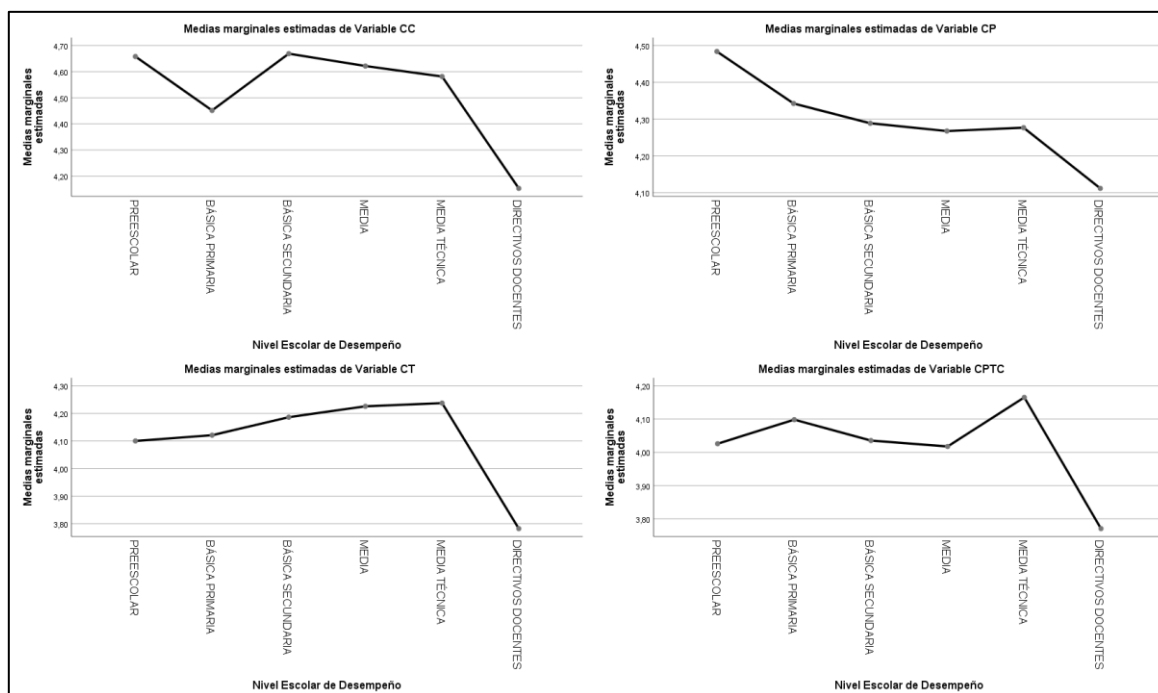
Prueba de efecto intersujetos variable nivel escolar de desempeño

La prueba intersujetos indica que hay diferencias en dos de las variables dependientes por separado, de acuerdo con la variable independiente nivel escolar de desempeño (ver tabla 43). El resultado de *conocimiento del contenido* (CC) ($F(5, 442) = 6,983$; $p = ,000$; $\eta p^2 = ,073$) determina que el conocimiento del área del docente (disciplina) no es la misma en los niveles escolares en los que se desempeña el docente. La *autoeficacia docente en el uso del PC* ($F(5, 442) = 3,571$; $p = ,004$; $\eta p^2 = ,039$) indica que hay diferencias en la apropiación de las habilidades computacionales según el nivel escolar en el que se encuentra desempeñando el docente (ver gráficas 16 y 17).

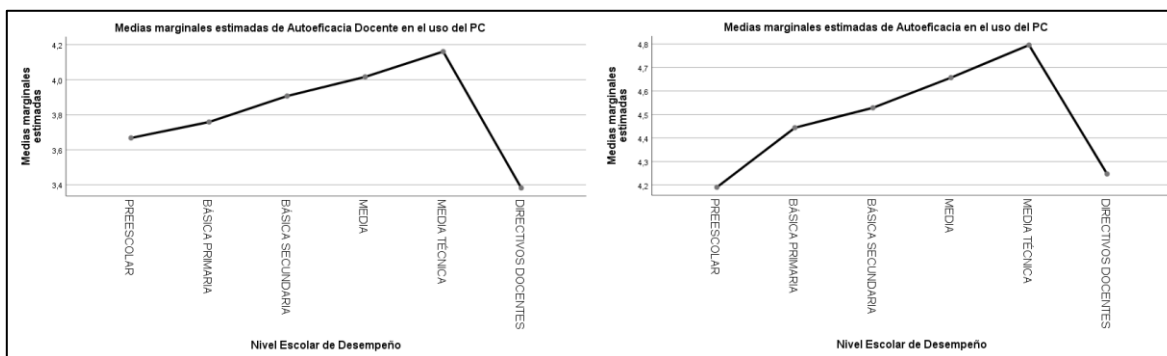
Tabla 43. Pruebas de efectos intersujetos.

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Nivel escolar de desempeño	Conocimiento del Contenido (CC)	6,725	5	1,345	6,983	,000	,073
	Autoeficacia Docente uso del PC	12,679	5	2,536	3,571	,004	,039
Error	Conocimiento del Contenido (CC)	85,134	442	,193			
	Autoeficacia Docente uso del PC	291,664	442	,660			

- R al cuadrado = ,073 (R al cuadrado ajustada = ,063)
- R al cuadrado = ,022 (R al cuadrado ajustada = ,011)
- R al cuadrado = ,014 (R al cuadrado ajustada = ,003)
- R al cuadrado = ,011 (R al cuadrado ajustada = -,001)
- R al cuadrado = ,039 (R al cuadrado ajustada = ,028)
- R al cuadrado = ,018 (R al cuadrado ajustada = ,007)



Gráfica 14. Categorías TPACK vs Nivel escolar de desempeño.



Gráfica 15. Autoeficacia docente-autoeficacia usuario vs nivel escolar de desempeño.

Pruebas post hoc entre la variable nivel escolar de desempeño, las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia usuario uso del PC

Los resultados arrojados por la prueba intersujetos muestran que hay diferencias significativas entre el nivel escolar de desempeño del docente y las variables dependientes *contenido del conocimiento (CC)* y la *autoeficacia del docente en el uso del PC*. Para determinar entre cuáles niveles escolares de desempeño se presentaron diferencias significativas, se realizó la prueba *post hoc*.

Para los análisis *post hoc* (ver tabla 44) se ha empleado la prueba HSD de Tukey, la cual presentó diferencias significativas entre las variables *conocimiento del contenido (CC)*, *autoeficacia del docente en el uso del PC* y la variable independiente *nivel escolar de desempeño docente* (preescolar, básica primaria, básica secundaria, educación media, media técnica y directivo docente) la cual presentó los siguientes resultados:

Tabla 44. Valores de la variable nivel escolar de desempeño (HSD Tukey).

Variable dependiente	(I) Nivel escolar de desempeño	(J) Nivel escolar de desempeño	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Conocimiento del Contenido (CC)	Preescolar	Directivos Docentes	,5051*	0,132	0,002	0,126	0,884
	Básica	Básica Primaria	,2175*	0,053	0,001	0,066	0,369
	Secundaria	Directivos Docentes	,5160*	0,114	0	0,190	0,842
	Educación Media	Directivos Docentes	,4687*	0,118	0,001	0,131	0,807
	Media Técnica	Directivos Docentes	,4285*	0,126	0,009	0,069	0,788
Autoeficacia docente uso del PC	Media Técnica	Directivos Docentes	,778*	,2414	,017	,087	1,469

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,237.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

Cuando se utilizó la prueba HSD de Tukey, las similitudes en el *post hoc* revelaron que el valor de la media en la variable *conocimiento del contenido* (CC) en el nivel *básica secundaria* (M=4,67; SD=,346) fue significativamente diferente a la media del nivel *básica primaria* (M=4,45; SD=,451). Estos valores establecen que los docentes de básica primaria poseen un menor conocimiento del contenido que los profesores de básica secundaria. También se hallaron diferencias significativas entre las medias de los niveles educativos de *preescolar* (M=4,66; SD=,407), *básica secundaria* (M=4,67; SD=,346), *educación media* (M=4,621; SD=,51239) y *media técnica* (M=4,5814; SD=,42272) y la media de *directivos docentes* (M=4,15; SD=,610). Esto lo que indica es que los docentes que se encuentra en el nivel educativo de básica secundaria poseen un mejor dominio del conocimiento de su disciplina que los docentes de básica primaria y los directivos docentes.

Dentro de la variable *autoeficacia docentes uso del PC*, existen diferencias significativas entre la media de la categoría *media técnica* (M=4,160; SD=,7108) y la media de la categoría *directivos docentes* (M=3,382; SD=1,085). Esto evidencia que los docentes de media técnica cuentan con una mejor *autoeficacia usuario uso del PC*.

Al analizar los resultados de la variable independiente *nivel escolar de desempeño* con relación a las variables dependientes, se observa que solo tuvo significancia en sus medias con las variables *conocimiento del contenido (CC)* y *autoeficacia docente*, y que las categorías que se relacionaron de manera positiva fueron *preescolar, secundaria, educación media y media técnica*. Lo que nos indica que el nivel escolar de desempeño del docente en esas categorías tiene una mayor influencia en los conocimientos del contenido, es decir, en su disciplina, al igual que se sienten capaz de automotivarse en el momento en que tienen que emplear el PC para sus actividades formativas.

Variable edad del docente

Estadísticos descriptivos de la variable independiente edad del docente

Los datos arrojados por el estadístico descriptivo en la variable *edad del docente* con relación a las variables dependientes (ver tabla 45) presentaron los siguientes promedios: en la variable *conocimiento del contenido (CC)*, se presentaron los mismos promedios en tres categorías pero con diferente desviación estándar. Las categorías que obtuvieron igual promedio fueron *rango 23 a 29 años* ($M = 4,57$; $SD = ,337$), *rango 30 a 39 años* ($M = 4,57$; $SD = ,483$), *rango 40 a 49 años* ($M = 4,57$; $SD = ,401$). En la variable *contenido pedagógico (CP)*, la categoría con mayor promedio fue *rango 40 a 49 años* ($M = 4,33$; $SD = ,410$); aunque la mayoría de promedios de las categorías se acercaban al promedio presentado. La variable *contenido tecnológico (CT)* presentó el mayor promedio en la categoría *rango 23 a 29 años* ($M = 4,43$; $SD = ,580$). La variable *conocimiento pedagógico tecnológico del contenido (CPTC)* tuvo el mayor promedio en las categorías *rango 30 a 39 años* y *rango de 40 a 49 años* ($M = 4,21$; $SD = ,630$) y ($M = 4,20$; $SD = ,657$). La variable autoeficacia del docente en el uso del PC en la categoría *rango 23 a 29 años* presentó el promedio más alto ($M = 4,27$; $SD = ,806$) y, por último, la variable

autoeficacia del usuario en el uso del PC obtuvo el promedio más alto ($M = 4,96$; $SD = ,987$).

Tabla 45. Estadísticos descriptivos de la variable edad del docente y las variables dependientes.

	Edad del docente	Media	Desviación estándar	N
Conocimiento del Contenido (CC)	rango 23 a 29	4,5742	,33761	31
	rango 30 a 39	4,5710	,48363	138
	rango 40 a 49	4,5769	,40127	130
	rango 50 a 59	4,5187	,48305	123
	rango 60 a 67	4,5053	,41295	19
	Total	4,5556	,44744	441
Conocimiento del Pedagógico (CP)	rango 23 a 29	4,2742	,38120	31
	rango 30 a 39	4,3145	,43472	138
	rango 40 a 49	4,3362	,41071	130
	rango 50 a 59	4,3024	,51874	123
	rango 60 a 67	4,3000	,38152	19
	Total	4,3141	,44618	441
Conocimiento Tecnológico (CT)	rango 23 a 29	4,4387	,58062	31
	rango 30 a 39	4,3978	,65585	138
	rango 40 a 49	4,2438	,64927	130
	rango 50 a 59	3,7951	,74205	123
	rango 60 a 67	3,5947	,88724	19
	Total	4,1526	,73596	441
Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	rango 23 a 29	4,0742	,75010	31
	rango 30 a 39	4,2167	,63033	138
	rango 40 a 49	4,2085	,65770	130
	rango 50 a 59	3,7724	,73744	123
	rango 60 a 67	3,7316	,75869	19
	Total	4,0594	,71080	441
Autoeficacia del docente en el uso del PC	rango 23 a 29	4,277	,8065	31
	rango 30 a 39	4,125	,7741	138
	rango 40 a 49	3,954	,8038	130
	rango 50 a 59	3,463	,8302	123

	rango 60 a 67	3,253	,7456	19
	Total	3,863	,8551	441
Autoeficacia del usuario en el uso del PC	rango 23 a 29	4,96	,987	31
	rango 30 a 39	4,67	1,253	138
	rango 40 a 49	4,55	1,127	130
	rango 50 a 59	4,28	,905	123
	rango 60 a 67	4,14	,906	19
	Total	4,53	1,110	441

CC=Conocimiento del contenido, CP= Conocimiento pedagógico, CT=Conocimiento tecnológico, CPTC = Conocimiento pedagógico, tecnológico del contenido

Verificación del supuesto de homocedasticidad en la variable edad del docente

Para determinar la homocedasticidad, se tomó como referencia la prueba M de Box (ver tabla 46), la cual arrojó el siguiente resultado: 152,575(F=1,704; p=,000). Esto indica que no hay homogeneidad entre las matrices de covarianza.

Tabla 46 Prueba de Box

M de Box	152,575
F	1,704
gl1	84
gl2	22040,644
Sig.	,000

Prueba la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos. a

a. Diseño: Intersección + Edad del docente

Como no se presentó homocedasticidad en el resultado, se hizo necesario examinar los datos del análisis establecido en el MANOVA, para lo cual se tomó como indicador la *Traza de Pillay* (ver tabla 47), la cual establece la diferencia en la interacción de las variables dependientes de acuerdo con la edad del docente, con un valor de $F = 4,281$; $p = ,000$; $\eta^2 = ,056$. Esto significa que la edad del docente tiene una influencia significativa sobre las variables dependientes. A continuación, se realiza el análisis de estos efectos.

Tabla 47. Pruebas multivariante (variable edad del docente).

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Intersección	Traza de Pillai	,986	5122,416b	6,000	431,000	,000	,986
Edad del docente	Traza de Pillai	,224	4,281	24,000	1736,000	,000	,056

- Diseño: Intersección + edad del docente.
- Estadístico exacto.
- El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.

Prueba de efecto intersujetos variable edad del docente

La prueba intersujetos indica que hay diferencias en cuatro de las variables dependientes por separado, de acuerdo con la variable independiente *edad del docente* (ver tabla 48). El resultado del *conocimiento tecnológico* (CT) ($F(4, 436) = 17,859$; $p = ,000$; $\eta^2 = ,141$) determina que el conocimiento tecnológico no es el mismo en las edades de los docentes.

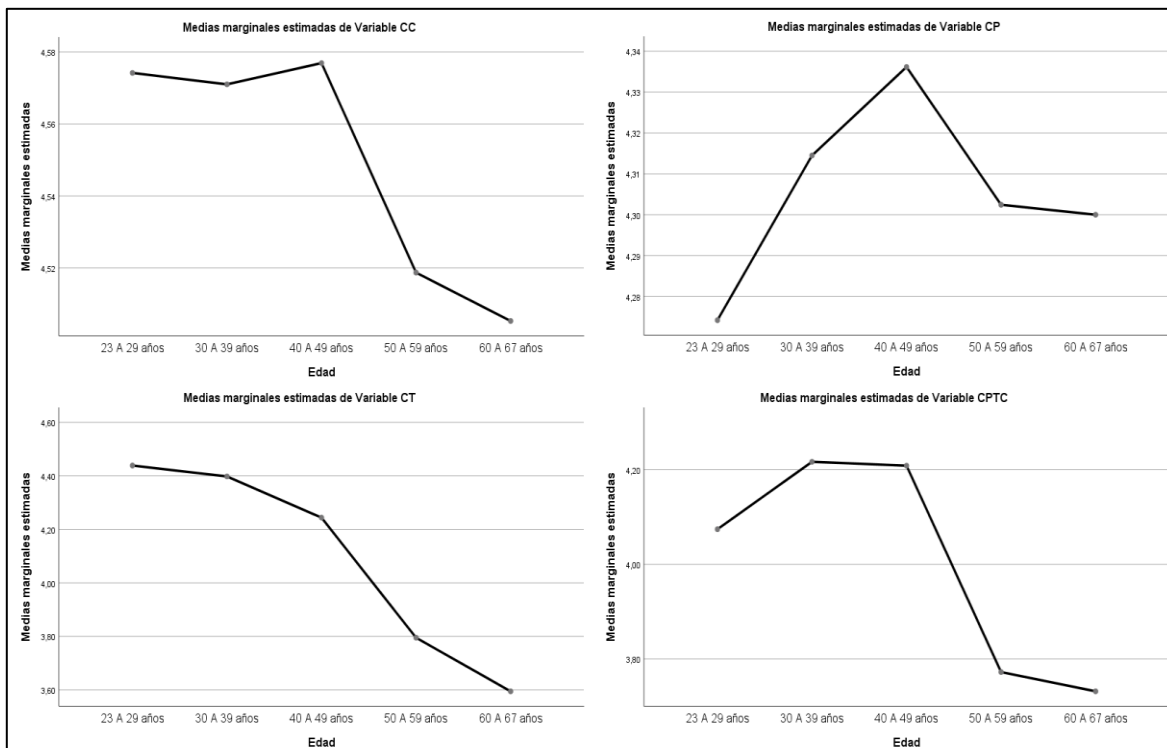
El resultado del *conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido* (CPTC) ($F(4,436) = 9,885$; $p = ,000$; $\eta^2 = ,08$) determina que el conocimiento adquirido desde la disciplina, lo pedagógico y tecnológico influye en su aplicación según la edad del docente.

El resultado de la *autoeficacia docente en el uso del PC* ($F(45, 436) = 16,656$; $p = ,000$; $\eta^2 = ,133$) determina que existen diferencias en cuanto a la aplicación y manejo del computador en las actividades pedagógicas. El resultado de la *autoeficacia usuario en el uso del PC* ($F(45,436) = 3,939$; $p = ,004$; $\eta^2 = ,035$) indica que hay diferencias en la apropiación de las habilidades computacionales según la edad del docente (ver gráfica 18 y 19).

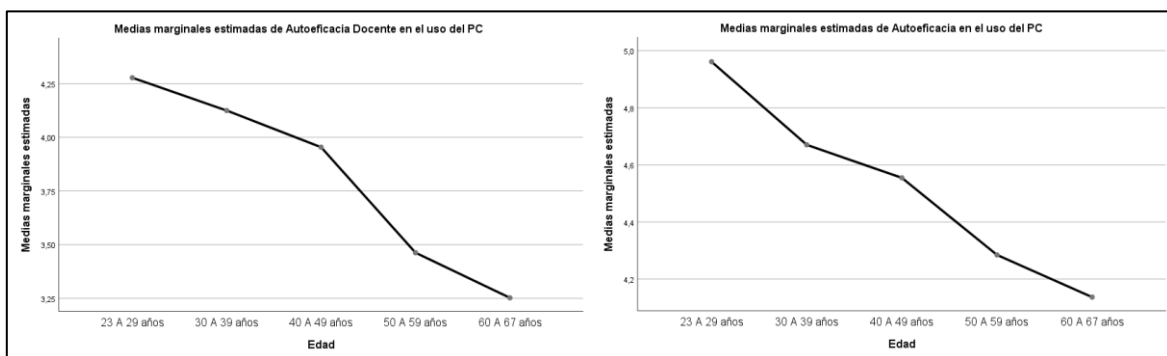
Tabla 48. Pruebas de efectos intersujetos.

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Éta parcial al cuadrado
Edad del docente	Conocimiento Tecnológico (CT)	33,550	4	8,387	17,859	,000	,141
	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido (CPTC)	18,485	4	4,621	9,885	,000	,083
	Autoeficacia Docente uso del PC	42,641	4	10,660	16,656	,000	,133
	Autoeficacia usuario uso del PC	18,901	4	4,725	3,939	,004	,035
	Conocimiento Tecnológico (CT)	204,770	436	,470			
	Conocimiento Pedagógico, Tecnológico del Contenido. (CPTC)	203,819	436	,467			
Error	Autoeficacia Docente uso del PC	279,049	436	,640			
	Autoeficacia usuario uso del PC	523,029	436	1,200			

- a. R al cuadrado = ,004 (R al cuadrado ajustada = ,006)
b. R al cuadrado = ,022 (R al cuadrado ajustada = ,008)
c. R al cuadrado = ,141 (R al cuadrado ajustada = ,133)
d. R al cuadrado = ,083 (R al cuadrado ajustada = ,075)
e. R al cuadrado = ,133 (R al cuadrado ajustada = ,125)
f. R al cuadrado = ,035 (R al cuadrado ajustada = ,026)



Gráfica 16. Categorías TPACK vs edad del docente.



Gráfica 17. Autoeficacia docente-autoeficacia usuario vs edad del docente

Pruebas post hoc entre la variable edad del docente, las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia del docente en el uso del PC y la autoeficacia del usuario en el uso del PC

Los resultados arrojados por la prueba intersujetos muestran que hay diferencias significativas entre la edad del docente y las variables dependientes *conocimiento tecnológico (CT)*, *conocimiento pedagógico tecnológico y del contenido (CPTC)*, *autoeficacia del docente en el uso del PC* y *autoeficacia del usuario en el uso del PC*. Para determinar entre qué rangos de edad se presentaron diferencias significativas, se realizó la prueba *post hoc* (ver tabla 49).

Tabla 49. Valores de la variable nivel escolar de desempeño (HSD de Tukey).

Variable dependiente	(I) Edad docente	(J) Edad docente	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Conocimiento Tecnológico CT	rango 23 a 29	rango 50 a 59	,6436*	0,13773	0	0,2663	1,0209
		rango 60 a 67	,8440*	0,19967	0	0,297	1,3909
	rango 30 a 39	rango 50 a 59	,6027*	0,08498	0	0,3699	0,8355
		rango 60 a 67	,8031*	0,1677	0	0,3437	1,2624
	rango 40 a 49	rango 50 a 59	,4487*	0,0862	0	0,2126	0,6849
		rango 60 a 67	,6491*	0,16832	0,001	0,188	1,1102
Conocimiento Pedagógico Tecnológico y de Contenido (CPTC)	rango 30 a 39	rango 50 a 59	,4443*	0,08478	0	0,2121	0,6765
		rango 60 a 67	,4851*	0,16731	0,032	0,0268	0,9434
	rango 40 a 49	rango 50 a 59	,4361*	0,086	0	0,2005	0,6717
		rango 60 a 67	,4769*	0,16793	0,038	0,0169	0,9369
Autoeficacia docente en el uso del PC	rango 23 a 29	rango 50 a 59	,815*	0,1608	0	0,374	1,255
		rango 60 a 67	1,025*	0,2331	0	0,386	1,663
	rango 30 a 39	rango 50 a 59	,662*	0,0992	0	0,39	0,934
		rango 60 a 67	,872*	0,1958	0	0,336	1,408
	rango 40 a 49	rango 50 a 59	,491*	0,1006	0	0,216	0,767
Autoeficacia usuario uso del PC	rango 23 a 29	rango 60 a 67	,701*	0,1965	0,004	0,163	1,239
		rango 50 a 59	,68*	0,22	0,019	0,07	1,28
	rango 30 a 39	rango 50 a 59	,39*	0,136	0,038	0,01	0,76

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,200.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

Para los análisis *post hoc*, se ha empleado la prueba HSD de Tukey, la cual presentó diferencias significativas entre las variables *conocimiento tecnológico (CT)*, *conocimiento pedagógico tecnológico y del contenido (CPTC)*, *autoeficacia del docente en el uso del PC*

y *autoeficacia del usuario en el uso del PC*, y la variable independiente *edad del docente* (rango 23 a 29 años, rango 30 a 39 años, rango 40 a 49 años, rango 50 a 59 años, rango 60 a 67 años), la cual presentó los anteriores resultados.

Cuando se utilizó la prueba HSD de Tukey, las comparaciones *post hoc* indicaron que la puntuación media en la variable *contenido tecnológico* (CT) para las condiciones rango 23 a 29 años ($M = 4,43$; $SD = ,58$), rango 30 a 39 años ($M = 4,39$; $SD = ,65$) y el rango 40 a 49 ($M = 4,24$; $SD = ,64$) fueron significativamente diferentes a la condición rango 50 a 59 años ($M = 3,79$; $SD = ,74$) y rango de 60 a 67 años ($M = 3,59$; $SD = ,88$). Esto indica que los docentes que se encuentran entre el rango de edad entre 23 y 49 años poseen una mejor apropiación del manejo e implementación de diversas tecnologías que los docentes que se encuentran en el rango de edad 50 a 67 años.

En la variable *conocimiento pedagógico tecnológico y del contenido* (CPTC), se encontraron diferencias significativas entre las medias de los rangos 30 a 39 ($M = 4,21$; $SD = ,63$) y 40 a 49 ($M = 4,20$; $SD = ,63$) con relación a los rangos de 50 a 59 años ($M = 3,77$; $SD = ,73$) y de 60 a 67 años ($M = 3,73$; $SD = ,75$). Estos resultados indican que los docentes que se encuentran en los rangos de 30 a 49 años presentan mejores estrategias de interrelación entre las actividades formativas y la integración de las TIC en los diferentes contextos educativos.

Dentro de la *variable autoeficacia docentes uso del PC*, existen diferencias significativas tanto entre la media de los rangos de 23 a 29 años ($M=4,27$; $SD= ,806$), 30 a 39 años ($M=4,12$; $SD= ,774$) y 40 a 49 años ($M=3,95$; $SD= ,803$) en relación con las medias de los rangos de 50 a 59 años ($M=3,46$; $SD= ,830$) y de 60 a 67 años ($M=3,25$; $SD= ,745$). Los docentes que se encuentran en el rango de edad entre 23 a los 49 años presentaron niveles de autoeficacia del docente en el uso del PC más altos que los docentes que se encuentran entre el rango de edad de 50 a los 67, lo que significa que los docentes con rango de edad de 23 a 49 años poseen una mejor capacidad para el manejo e implementación del computador en sus procesos educativos.

La variable *autoeficacia del usuario en el uso del PC* presentó diferencias significativas entre las medias de los rangos de edad de 23 a 29 años ($M=4,96$; $SD= ,987$) y

el rango de *30 a 39 años* ($M=4,67$; $SD= 1,253$) con relación al rango de *50 a 59 años* ($M=4,28$; $SD= ,905$). Esto determina que los docentes que se encuentran entre las edades de 23 a 39 años tienen una mayor confianza en sus capacidades para usar los recursos tecnológicos en sus procesos formativos que los docentes de las otras edades.

Dentro de esta variable, se observó una mayor correlación entre las categorías analizadas, ya que se determinaron diferencias significativas en cuatro de las seis variables, en donde las edades que se encuentran entre 23 a 49 años presentaron el más alto nivel en las variables. Se concluye que la edad del docente influye en el conocimiento de los contenidos tecnológicos, en las estrategias metodológicas y pedagógicas para la inclusión de las TIC, y en la autoeficacia del docente.

CAPÍTULO 5. Discusión y conclusiones

Discusiones

Este estudio valora las posibles relaciones entre las categorías del modelo TPACK, la autoeficacia de los docentes en el uso del PC, la autoeficacia del usuario en el uso del PC y el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC); así mismo, lo hace con la influencia de las variables independientes: tipo de institución, nivel profesional docente, asignatura de desempeño, nivel escolar de desempeño y la edad del profesor. Para lograr dar un análisis adecuado de estos resultados, se inició con las discusiones relacionadas y con los datos obtenidos por las correlaciones de Pearson; posteriormente, se abarcaron los análisis multivariados (MANOVAS) que se realizaron para la presente investigación; y, finalmente, se presentaron las conclusiones para las que se tomaron como base las preguntas que acotan la investigación.

El estilo cognitivo y su relación con la autoeficacia del usuario, la autoeficacia del docente y las categorías del modelo TPACK

El estilo cognitivo presentó una asociación significativa y positiva, pues se dio una correlación directa con la autoeficacia del usuario en el uso del PC. Los resultados obtenidos permiten inferir que los individuos que son independientes de campo suelen estar fuertemente influenciados por el uso de las TIC, disfrutan más del uso del computador y presentan menos ansiedad cuando se tienen que enfrentar a alguna actividad en la que emplean dispositivos tecnológicos (tabletas, PC, televisores inteligentes, entre otros), lo que les permite tener mayor fluidez y control de estos recursos. Lo anteriormente expuesto concuerda con lo expresado por López y Triana (2013), quienes plantean que existe una relación significativa entre el estilo cognitivo y las creencias de autoeficacia; es decir, las personas independientes de campo poseen mayores niveles de eficacia personal que los intermedios y estos, a su vez, que los dependientes de campo; lo que determina que el estilo cognitivo y la autoeficacia del usuario desempeñan un papel importante en el uso de los

sistemas de computación, porque facilita a que el individuo adquiriera más fácilmente habilidades asociadas al uso eficaz del PC. Las personas que tienen una baja autoeficacia no se sienten capaces de utilizar el computador y, por ende, no disfrutan de las actividades que con él se pueden realizar. Estos resultados concuerdan con los hallazgos realizados por Cassidy y Eachus (2002), quienes exponen que las creencias sobre la autoeficacia han sido un factor importante para comprender la frecuencia y el éxito con el que las personas usan las TIC; además, consideran que el uso del PC se basa principalmente en la motivación, el esfuerzo y la perseverancia cuando se debe realizar una tarea o actividad que incluyan recursos tecnológicos.

Así mismo, se observó que existen diferencias significativas entre el estilo cognitivo y la autoeficacia del docente en el uso del PC en el aula de clase, lo que permite inferir que los docentes que se encuentran clasificados en la categoría intermedio e independiente de campo pueden llegar a utilizar las TIC en el aula de clase con mayor frecuencia y un mejor dominio de los recursos digitales que los docentes dependientes de campo. Esto puede suceder porque los independientes se sienten más confiados para utilizar y manejar dichos recursos tecnológicos y consideran que cuentan con capacidades para desarrollar y elaborar estrategias educativas que involucren las tecnologías de información y la comunicación, lo que permite favorecer los procesos de formación en el estudiante. Estos hallazgos complementan el estudio realizado por Saracho O. (1989), en donde expone que el estilo cognitivo influye en el desempeño de los profesores; al igual que el estudio llevado a cabo por Tschannen-Moran y Woolfolk (2001), quienes determinan que los docentes con un fuerte sentido de autoeficacia están más abiertos a nuevas ideas y están más dispuestos a experimentar con nuevos métodos. De igual manera, se puede decir que los docentes clasificados como dependientes de campo pueden ser menos arriesgados a la hora de incluir las TIC en sus procesos de formación debido a su menor nivel de dominio, lo que puede generar inseguridad al incluir el uso de las tecnológicas en su quehacer pedagógico. Estos resultados apoyan los hallados por López, Duarte e Ibáñez (2017) en su investigación, en la que determinan que los docentes con más altos niveles de autoeficacia en el uso de los computadores son los docentes clasificados como intermedios e independientes de campo.

Es posible afirmar con estos datos que el estilo cognitivo del docente está fuertemente influenciado por el uso de las TIC y que los profesores que poseen una mayor autoeficacia en el uso del computador posiblemente empleen con mayor frecuencia las TIC en el aula de clase. De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede afirmar que los profesores independientes de campo poseen una alta autoeficacia hacia el uso de las tecnologías, lo que puede generar una mejor disposición del docente y hacerlo más competentes en la generación de estrategias educativas para sus estudiantes mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación en su labor docente.

Con respecto al estilo cognitivo y al modelo TPACK, los resultados presentan que existen diferencias significativas en tres de las cuatro categorías del modelo: CT, CC y CPTC; estos datos pueden llegar a afirmar que los profesores que están dentro de la categorías intermedios e independientes de campo pueden poseer un conocimiento más amplio de su disciplina o pueden tener un mejor manejo de los contenidos que imparten a sus estudiantes, tales como los hechos, los conceptos y las teorías que enmarcan la asignatura en la que se especializaron y que hacen parte de la categoría contenido del conocimiento (CC). Con respecto al contenido tecnológico (CT), se puede decir que estos docentes tienen un manejo apropiado de las TIC, que logran adaptar los recursos tecnológicos a sus procesos de enseñanza-aprendizaje, y que saben y conocen las herramientas tecnológicas y los recursos educativos digitales que pueden emplear en el aula de clase. En la categoría conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenido (CPTC), estos docentes poseen un mejor dominio en el desarrollo, implementación y aplicación de estrategias educativas que están medidas por las TIC; en este campo, el docente conoce el porqué, el para qué y el cómo se integran las TIC desde su disciplina; y cómo se relaciona con su metodología y práctica pedagógica para lograr un mejor desarrollo del conocimiento en el estudiante. Estos datos logran sustentar hallazgos similares a los realizados por Chai et al. (2011), Koh y Divaharan (2011), y Pamuk 2012), quienes establecieron en sus investigaciones que las categorías del modelo TPACK que presentaban diferencias significativas eran CC, CT y CPTC.

Estos resultados sugieren que los docentes independientes e intermedios de campo pueden llegar a implementar más fácilmente nuevos procesos y métodos formativos, posiblemente porque saben cómo interactuar con el entorno pedagógico y disciplinar a través del contexto tecnológico, lo que les permite poseer un mejor dominio de las herramientas tecnológicas para la implementación de sus contenidos en el aula de clase, que aquellos docentes clasificados como dependientes de campo. Estudios como los realizados por Saracho y Spodek (1981) expresan que, así como los niños con diferentes estilos cognitivos muestran preferencias para determinadas estrategias de aprendizaje, los maestros con diferentes estilos cognitivos muestran preferencias para determinados métodos de enseñanza.

La edad del docente, la autoeficacia usuario en el uso del PC, el estilo cognitivo, la autoeficacia del docente y las categorías del modelo TPACK

La edad configuró una asociación inversamente proporcional con las demás variables abordadas en este análisis. Se puede decir que los individuos que se encuentran entre los 23 a 49 años pueden llegar a presentar una mejor percepción en el uso del PC, lo que determina que pueden poseer mejores niveles de autoeficacia que los docentes que tienen edades más altas, quienes pueden sentirse con menor capacidad y habilidad para incorporar el uso del computador en su quehacer pedagógico; esta relación se puede dar debido a que, cuando los docentes que se encuentran en un rango de edad de 59 a 67 realizaron su formación pedagógica, esta carecía del enfoque tecnológico. Estos resultados son acordes a las investigaciones de Korumaz y Karabiyik (2014) y O'bannon y Thomas (2014), quienes hallaron que, respecto a la autoeficacia, existen diferencias significativas en la edad de los docentes a la hora de apoyar procesos de enseñanza mediante escenarios computacionales; así mismo, puede existir en el docente inseguridad y temor en el momento de abordar actividades que requieran recursos tecnológicos. Estos resultados complementan también los hallazgos realizados por García et al. (2014), en los que las

correlaciones entre la edad y a la autoeficacia presentaron una relación significativa, negativa y débil.

Respecto al estilo cognitivo, se puede decir que los profesores que poseen mayor edad pueden clasificarse en la categoría de los dependientes de campo, lo que hace que se sientan con menos capacidades en el manejo de los recursos tecnológicos debido a su poca habilidad y dominio de estos; además, pueden sentir temor al emplear estas nuevas estrategias porque se perciben en desventaja con sus alumnos. Estos resultados son acordes con otras investigaciones en donde los hallazgos de tipo longitudinal informan que existe un decrecimiento en la capacidad de reestructuración perceptual en los individuos cuando llegan a la vejez, lo que puede determinar una tendencia hacia el nivel dependiente de campo (López, Duarte e Ibáñez, 2017; Witkin, Goodenough y Karp, 1967).

Los resultados señalaron que la edad del docente y las categorías del TPACK, el conocimiento tecnológico (CT) y el conocimiento pedagógico, tecnológico y del contenido (CPTC) presentaron relación negativa y baja; esto posiblemente se deba a que los docentes con mayor edad no poseen habilidades en el manejo del computador ni de dispositivos tecnológicos que les permitan desarrollar actividades formativas, educativas y didácticas con los recursos tecnológicos que estén a su disposición, lo que puede generar una menor confianza al implementar los recursos digitales en su praxis pedagógica. En su investigación Scherer, Siddiq y Teo (2015) también revelaron que la edad afecta el uso de las TIC, lo que significa que los maestros mayores pueden llegar a tener menos probabilidades de usar las TIC en las aulas.

Como es de esperarse, los docentes con menor edad presentan un mejor dominio tecnológico que los docentes de mayor edad. También se observa que la categoría conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenido presenta una significancia con los docentes que se encuentran entre los 30 y 49 años con relación a los demás; esto significa que los docentes jóvenes que se encuentran entre 23 y 29 años posiblemente aún no saben unificar los contenidos de su disciplina con los contenidos pedagógicos y tecnológicos para lograr una mejor interacción, aun cuando tengan el conocimiento tecnológico, mientras que los docentes que se encuentran entre los 50 y 67 años pueden tener conocimiento y dominio

de su disciplina, pero les falta la incorporación tecnológica en sus procesos pedagógicos, lo que no permite que lleguen a una interacción del componente que unifica las tres categorías principales del TAPCK. De igual manera, otros investigadores como Zhang, Liu y Cai (2019) y Liu, Zhang y Wang (2015) encontraron en sus investigaciones que el uso de la tecnología estaba más fuertemente influenciado por las actitudes de los adultos más jóvenes. En contraste, las percepciones del esfuerzo esperado en el uso de las TIC se hicieron más importantes con la edad; la investigación también ha revelado que la edad afecta negativamente el uso de las TIC, lo que significa que los maestros mayores tienen menos probabilidades de implementarlas en las aulas.

Las medias obtenidas para cada dimensión en cada rango de edad solo difieren significativamente en CT y CPTC. La edad es, por tanto, una variable que supone niveles de conocimiento diferentes en estas dimensiones, lo que se reafirma con los datos del MANOVA. Esto es congruente con otras investigaciones, como las de Scherer, Siddiq y Teo (2015) y Scherer, Tondeur, Siddiq y Baran (2017); y supone, por tanto, un factor a considerar: la formación del profesorado de mayor edad, pues, a medida que aumenta la edad, disminuye el nivel de conocimiento en CT y CPTC,; es por esto que es recomendable mejorar la manera cómo se abordan e implementan las estrategias para los docentes de mayor edad.

La autoeficacia docente y su relación con el tipo de institución, nivel profesional docente, dominio del conocimiento y nivel escolar de desempeño

De acuerdo con los resultados, los docentes adscritos a instituciones de educación privada tienen mejores percepciones de autoeficacia en el uso de las TIC en el aula de clase. Posiblemente, esto se deba a que las instituciones educativas de carácter privado cuentan con mejores herramientas tecnológicas, de la misma forma que lo hacen sus estudiantes, lo que influye en que el docente se motive y sienta la necesidad de capacitarse

para dar respuesta idónea a las inquietudes de sus estudiantes y hacer un uso óptimo de estos recursos tecnológicos.

De igual manera, los datos obtenidos en el análisis del nivel profesional del docente indican que los profesores en la categoría magíster presentan una mejor autoeficacia que los docentes normalistas y especialistas; posiblemente, esto se dé porque, en la formación como magísteres, los profesionales que logran acceder a ella se apropian de diversas estrategias metodológicas que les permiten la inclusión de las TIC en su praxis pedagógica, lo que puede generar en ellos altas expectativas relacionadas con la implementación de los recursos tecnológicos y que, posiblemente, genera una mayor confianza, seguridad y autonomía en el manejo de actividades que involucren las TIC. Por su parte, los docentes que tienen un nivel educativo más bajo pueden sentirse temerosos, con menor capacidad y dominio al emplear los recursos tecnológicos en el aula de clase. Para Bandura (1986), no basta el conocimiento de la materia y el dominio o destreza del docente para garantizar una enseñanza eficaz, se necesita de un propio juicio que le permita evaluar sus conocimientos. Al igual Bandura, Jang y Tsai (2012) también dan cuenta de cómo la experiencia docente puede influenciar la implementación de estrategias educativas encaminadas a la interacción de las TIC en el aula de clase.

Los hallazgos encontrados en los estadísticos descriptivos determinaron que los docentes que presentaron una menor autoeficacia docente en el uso del PC fueron los profesores de primaria y directivos, esto puede deberse a que a los docentes de estas dos áreas presentan intereses diferentes en sus procesos educativos; si se tiene en cuenta el sistema educativo de Colombia, los docentes de primaria deben brindar la mayoría de las asignaturas académicas, lo que posiblemente repercutiría en que el interés por aplicar las TIC sea más bajo que en las otras áreas, debido a que tiene que generar diversos contenidos educativos que suplan las necesidades del proceso formativo del estudiante; por así decirlo, puede ser que estos docentes no se sientan motivados para explorar e implementar las TIC debido a su carga académica y al tiempo que tendría que dedicarle a la búsqueda, el manejo y la implementación de los recursos tecnológicos. Schunk (2012) determina que es probable que los docentes con baja autoeficacia eviten planear actividades

que consideran que exceden sus capacidades; por tal motivo, no se atreven a implementarlas en su procesos formativos. De ese mismo modo, el enfoque de los directivos docentes está más encaminado hacia el tema administrativo, que busca gestionar, desarrollar y guiar el proceso curricular de la institución; además, se puede pensar que su formación profesional quizás esté más encaminada hacia el área de administración educativa que hacia el área de la pedagogía; aunque posiblemente se haya formado como pedagogo, puede que sus competencias pedagógicas sean básicas.

Como es de esperarse, las asignaturas que presentaron una autoeficacia docente alta en el uso del PC fueron Tecnología e Informática y Ciencias Naturales; esto puede deberse a que su formación pedagógica está enfocada en el desarrollo de las competencias tecnológicas. Paraskeva, Bouta y Papagianni (2006) presentaron resultados similares, en donde los docentes que obtuvieron un nivel de significancia alto fueron los de Ciencias y Tecnología; ellos exponen que esto puede llegar a suceder debido a que estos docentes tienen una experiencia más enriquecedora en el manejo de las TIC debido a la naturaleza de la formación en el área.

La autoeficacia docente en el uso del PC mostró que hubo diferencias significativas en el nivel escolar del desempeño docente con relación a los directivos docentes en la categoría media técnica, en donde se puede percibir que los docentes que se brindan formación a los estudiantes de la media técnica se pueden sentir con mayor dominio y conocimiento con respecto a la incorporación de las TIC en el aula de clase que aquellos docentes que son directivos. El estudio realizado por Korumaz y Karabiyik (2014) presentó resultados similares a los obtenidos en la investigación; este estudio expone que los maestros en la escuela secundaria tienen un mayor nivel de creencia en la autoeficacia que los maestros de primaria, pero ellos solo evaluaron estos dos niveles, lo que nos permite deducir que, posiblemente, cuanto más alto sea el nivel escolar de desempeño docente, mayor será la autoeficacia en el uso de las TIC.

La autoeficacia del usuario en el uso del PC, la autoeficacia del docente en el uso del PC y su relación con las categorías del modelo TPACK

La autoeficacia del usuario presentó una correlación positiva y significativa con las cuatro categorías que abarca el modelo TPACK, lo que determina que los individuos que poseen una alta autoeficacia posiblemente tienen un mejor manejo de los recursos tecnológicos (tabletas, portátiles, Internet, actividades interactivas en plataformas virtuales y comunicación sincrónica, entre otros recursos digitales) y, por ende, se enfrentan con mayor frecuencia a nuevos procesos en donde se incorporan las TIC en el ámbito en el que interactúan (casa, oficina, universidades, entre otras), gracias a lo que logran adquirir más capacidades y habilidades en las actividades que desempeñan. Así como Paraskeva et al. (2006) lo exponen en su investigación, se presenta correlación positiva significativa entre la autoeficacia general y la autoeficacia computacional, lo que significa que cuanto mayor es la autoeficacia general de un profesor, mayor es la autoeficacia en el uso del computador.

La autoeficacia del docente en el uso del PC en el aula de clase presenta una correlación directa y significativa con el modelo TPACK, lo que permite inferir que, si un docente posee una alta autoeficacia, puede lograr más fácilmente que las estrategias que se requieren para el desarrollo de su quehacer como docente favorezcan el proceso de aprendizaje del estudiante, ya que puede lograr que, a través de las TIC, se genere una mejor integración entre su saber disciplinar, su saber metodológico y didáctico, la aplicación del saber tecnológico y la interacción entre ellos; para generar en el estudiante una motivación por el aprendizaje. Es así como también lo dejan ver Banoglu, Vanderlinde y Yildiz (2015) en su investigación, en la que exponen que cuando los docentes conocen el uso adecuado de las TIC logran generar una contribución práctica en el entorno educativo y profesional, lo cual se traduce en un uso más efectivo de la tecnología en el aula. Sin embargo, los docentes que poseen una baja autoeficacia pueden presentar una desventaja en el conocimiento de su disciplina, en el manejo de recursos tecnológicos y en la adquisición de nuevas metodologías pedagógicas, lo que hace que se les dificulte generar nuevas estrategias de aprendizaje en las que se integran las categorías del TPACK.

Categorías del modelo TPACK y su relación con el tipo de institución, nivel profesional docente, dominio del conocimiento y nivel escolar de desempeño

Según los resultados obtenidos, las instituciones que se encuentran ubicadas en la zona urbana (Medellín), sean públicas o privadas, cuentan con docentes que poseen un mejor conocimiento de su disciplina y que, posiblemente, logran integrar de manera más eficaz los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos (CPTC) en las aulas de clase, con relación a los docentes que se encuentran ubicados en zonas municipales; posiblemente, esto se deba a que los docentes ubicados en la zona urbana (Medellín) tienen acceso constante a capacitaciones en diversas entidades educativas que brindan formación en TIC. Es viable decir que la cercanía a las grandes ciudades ofrece mejores posibilidades de formación pedagógica y en las TIC, debido a que los docentes que se encuentran en los municipios alejados de la ciudad están limitados a acceder a las capacitaciones que se les brindan y no a las que ellos desean o necesitan.

Al igual que la autoeficacia docente, estos datos indican que los docentes con maestría presentan mayor significancia que los docentes especialistas; posiblemente, los docentes con nivel de maestría desarrollen mejores estrategias educativas que les permitan interactuar con entornos digitales, tales como pizarras digitales, aplicaciones, libros digitales, tabletas, teléfonos móviles e Internet, lo que puede generar que sean más innovadores y más creativos. Esto podría repercutir en el interés del estudiante, ya que, posiblemente, se sienta más motivado al adquirir conocimiento. Además, pueden generar una interacción pertinente entre el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar con las TIC. Con relación a los docentes que son especialistas, puede ser que estos no dominen la interacción que se presenta entre las categorías CT y CPTC de una manera adecuada aunque posean una formación específica y de profundización en su saber disciplinar. Estudios como los realizados por Almerich, Orellana y Díaz (2015) y Cabero y Barroso (2016) exponen que el profesor con experiencia profesional posee percepciones más realistas sobre los conocimientos de los recursos tecnológicos sugeridos en el modelo

TPACK, lo cual puede generar un impacto más elevado en la autoeficacia y una actitud positiva hacia el uso de estos recursos para el desarrollo de la práctica educativa.

Los resultados muestran que los docentes de las asignaturas de Ética y Tecnología e Informática presentan un mejor nivel de conocimiento del contenido que los profesores que son directivos y docentes orientadores; probablemente, esto suceda porque los directivos y los docentes orientadores no aplican sus conocimientos en un aula de clase, sino que los emplean de manera administrativa y de acompañamiento psicosocial al estudiante. Con respecto al conocimiento tecnológico (CT), se verificaron diferencias significativas entre los docentes de Tecnología e Informática y los docentes de Sociales, Matemáticas, Lengua Castellana, básica primaria y los directivos docentes; los datos que se muestran son evidentes ya que los docentes de tecnología e informática cuentan con una formación específica en ella, mientras que los docentes de las demás asignaturas poseen otro tipo de orientación. Estos resultados son similares a los de López, Duarte e Ibáñez (2017), en donde los docentes que presentaron una mayor significancia fueron los de Tecnología e Informática y Matemáticas, en las mismas dos categorías del TPACK.

Con respecto a la variable nivel escolar del desempeño docente y el TPACK, los resultados dan a conocer que hay diferencias significativas en la categoría conocimiento del contenido (CC), lo que indica que estos docentes cuentan con un mejor nivel de conocimiento del contenido que los directivos docentes. Esto es probablemente porque los directivos docentes solo se enfocan en el manejo administrativo y operativo dentro de la institución y no desarrollan contenidos educativos que involucren las TIC que favorezcan los procesos de formación en el aula de clase.

Continuando con la presentación de resultados, se brinda respuesta a las preguntas que esta investigación plantea. ¿Qué relación hay entre el modelo TPACK, la autoeficacia docente en el uso del PC y el estilo cognitivo en la dimensión DIC, en docentes de las instituciones educativas del departamento de Antioquia?

Para dar respuesta a este planteamiento, se toman como base las correlaciones de Pearson y el análisis multivariado correspondiente al estilo cognitivo; estos determinaron que existe correlación entre las cuatro categorías del modelo TPACK, la autoeficacia del

docente en el uso del PC, el estilo cognitivo, la edad y la autoeficacia del usuario en el uso del PC; lo que valida la consistencia interna y la confiabilidad de los instrumentos aplicados para la investigación. Gracias a lo mencionado, el estudio cobra importancia bajo el marco de la investigación en Colombia.

Tomando como base las discusión desarrollada, es evidente que existe una relación entre el modelo TPACK, la autoeficacia docente y el estilo cognitivo. Se logró establecer que dependiendo del estilo cognitivo de cada maestro, existen valores diferentes tanto en los niveles de autoeficacia docente como en la mayoría de las categorías del TPACK, dado que se ha configurado una relación directa entre estas tres variables, el estudio nos da luces de cómo orientar las estrategias de capacitación docente, indistintamente de la variable que se conozca; es decir, si se cuenta con un grupo de maestros que presentan bajos niveles de autoeficacia docente, es muy probable que sean docentes con un estilo cognitivo dependiente de campo. Con base en esta información, se pueden determinar las estrategias idóneas para este grupo de docentes.

¿Existen diferencias significativas en la autoeficacia y las categorías del modelo TPACK entre el tipo de institución, nivel profesional, asignatura de desempeño, estilo cognitivo, nivel escolar de desempeño y la edad de los docentes del departamento de Antioquia?

De acuerdo con la discusión realizada, se puede decir que, efectivamente, existen diferencias significativas entre las variables dependientes (autoeficacia docente, categorías del modelo TPACK y la autoeficacia usuario en el uso del PC) y las variables independientes (tipo de institución educativa, nivel profesional docente, asignatura desempeño del docente, estilo cognitivo, nivel escolar de desempeño y edad) en los docentes de Antioquia.

Según los resultados obtenidos, se logró determinar que hay relaciones significativas entre la totalidad de las variables independientes, la mayoría de las categorías del modelo TPACK y ambas autoeficacias; esto nos permite dar el tratamiento a estas variables como conjunto de predictores para las variables dependientes. Por ejemplo, si se cuenta o con un grupo de docentes con edad avanzada, se sabe que es muy probable que

presenten bajos niveles de autoeficacia docente, autoeficacia usuario y de las categorías CT y CPTC del TPACK; esto debido a que entre la edad y estas variables se configuró una relación significativa y negativa. Análogamente, se puede usar el presente estudio como base para dar el tratamiento predictor a cualquiera de las otras variables; cabe resaltar que la totalidad de las relaciones, exceptuando la edad, son significativas y positivas.

Conclusiones

Para finalizar el análisis de la investigación, se logra concluir que:

Teniendo en cuenta los hallazgos de la investigación, la autoeficacia es un factor determinante para que el docente se apropie de las TIC y las incluya dentro de su proceso de formación. Un docente con una alta autoeficacia posiblemente tendrá un mejor manejo de los recursos tecnológicos y, por ende, se enfrentará con mayor frecuencia a nuevos retos que presenta la educación y obtendrá más éxito en ellos por medio la aplicación de metodologías para las que precisan ciertas capacidades y habilidades en el área que desempeñan. Esto permite fortalecer la motivación para el esfuerzo y la perseverancia, lo que facilita la integración del computador y diversos recursos tecnológicos, y, a su vez, ayuda a generar estrategias pedagógicas en el aula de clases que incentiven a sus estudiantes a mejorar sus procesos educativos.

El estilo cognitivo en la dimensión DIC presentó tanto asociación en las correlaciones de Pearson como diferencias significativas en el MANOVA con la mayoría de las variables dependientes, por ello, es posible afirmar que el estilo cognitivo está fuertemente influenciado por el uso de las TIC. Esto sugiere que los profesores que son independientes tienen mayor autoeficacia para usar los computadores y, posiblemente, también tienen una mejor autoeficacia para usarlos en el aula de clase. Se puede decir que el estilo cognitivo es un predictor del uso de las tecnologías en el aula de clase.

A lo largo del estudio, se corroboró que las categorías del modelo TPACK que tuvieron mayores diferencias significativas con las variables independientes fueron CC, CT y CPTC. Esto indica que ciertas variables pueden ser tomadas como predictoras, dependiendo de la categoría del TPACK. Con respecto a la categoría conocimiento tecnológico (CT), se

pueden tener en cuenta las variables nivel profesional, asignatura de desempeño, edad y estilo cognitivo como predictoras; es decir que, si se conoce el valor de una de estas variables, se puede hacer una imagen muy cercana a la realidad del nivel del conocimiento tecnológico con el que cuentan un determinado grupo de docentes. Con relación al conocimiento del contenido y tomando como referencia los resultados obtenidos, se pueden tomar como predictoras a las variables tipo de institución, asignatura de desempeño, nivel escolar de desempeño y estilo cognitivo. En cuanto a la categoría CPTC, las variables tipo de institución, nivel profesional, edad y estilo cognitivo pueden recibir un tratamiento predictor. Por último, la categoría CP, que corresponde al conocimiento pedagógico, no presentó diferencias significativas con las variables independientes, lo que determina que ninguna de las variables abordadas en el presente estudio y tratadas como independientes cuenta con la capacidad de ser predictora, ni de los dos tipos de autoeficacia ni de ninguna de las categorías del modelo TPACK. La totalidad de las variables que se tomaron como independientes establecieron relaciones significantes con las variables autoeficacia usuario, autoeficacia docente y TPACK; lo que configura relaciones significativas entre la totalidad de las variables abarcadas en la investigación.

Para concluir, el análisis del estudio da cuenta de que la totalidad de las variables seleccionadas y abordadas en la presente investigación presentaron asociaciones significativas entre sí, lo que demuestra que las variables tipo de institución educativa, nivel profesional docente, asignatura desempeño del docente, estilo cognitivo, nivel escolar de desempeño y edad se pueden abordar como un conjunto de predictores para la autoeficacia docente en el uso del PC, las categorías CC, CT y CPTC del TPACK, y la autoeficacia usuario en el uso del PC; y son determinantes en el marco de la presente investigación. Las cifras obtenidas presentan las mismas correlaciones establecidas y valores similares al estudio de López, Duarte e Ibañez (2017).

Contribuciones, limitaciones y recomendaciones

Contribuciones

Los hallazgos de este estudio son un gran aporte al campo de la investigación de las TIC en la educación, en donde se logran comprender y entender los aspectos de la conducta que de terminan al docente como son: su percepción, motivación, autoconcepto, creencias, capacidades y habilidades para la ejecución o realización de actividades que tengan relación con la incorporación de las TIC en el aula de clase. Además, el poder identificar y conocer las variables motivacionales, tales como el estilo cognitivo en la dimensión DIC, la autoeficacia en el uso del PC y las categorías del modelo TPACK, brindan claridad a las instituciones educativas y a las entidades gubernamentales a la hora de diseñar y elaborar estrategias de formación y capacitación en TIC tanto para los docentes que ya se encuentran en ejercicio como para aquellos que apenas están en formación.

Limitaciones

Es importante dar a conocer aquellos aspectos que generaron ruido dentro de la investigación y que de cierta manera limitaron el proceso que se planteó inicialmente.

Un primer aspecto fue que, aunque en las muestras la frecuencia de los docentes fue equilibrada con respecto al tipo de instituciones al que pertenecían, no fue posible obtener la misma cantidad de instituciones del mismo tipo (urbanas, municipales y privadas).

El segundo aspecto fue el hecho de no haber obtenido el permiso de los rectores que se contactaron para la aplicación de los instrumentos, tanto de instituciones públicas como privadas, en donde muchos expresaban que no tenían espacios para generar dicha actividad, aunque se tuviera el aval de la Secretaría de Educación de Medellín y del departamento de Antioquia.

El tercer aspecto es el poco compromiso de los profesores al diligenciar las encuestas, pues muchos de ellos no cumplieron con los parámetros requeridos y

diligenciaron instrumentos de manera incorrecta. Esto denota que, aunque se les dé a conocer el objetivo de la actividad, es probable que a los docentes no les gusta que los evalúen.

El cuarto aspecto es el hecho de no haber podido intervenir más colegios de las zonas municipales del departamento por cuestiones de lejanía de los municipios con la ciudad de Medellín, lo que hacía dispendioso el desplazamiento y el acceso a estas instituciones educativas.

Y, por último, creo que una limitante es no haber podido aplicar los instrumentos en línea (aunque se contara con bases de datos de docentes), ya que uno de los instrumentos no se encuentra diseñado para ser aplicado de manera online, lo que hizo que la recolección de los datos tuviera que ser de manera personal y en físico.

Recomendaciones

Es importante para futuras investigaciones se tengan en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Emplear los instrumentos digitalizados por medio de aplicaciones o plataformas puede facilitar el contacto directo con los docentes y puede hacer posible la recolección de la información de manera inmediata.
- Es importante hacer la investigación en los colegios rurales, para poder determinar el alcance que han tenido en estas zonas las TIC.
- Sería bastante beneficioso hacer una investigación en la que se aborden diversas ciudades del país, para así medir el comportamiento de las TIC en diversas zonas del país. Es importante que a la investigación se le anexe la percepción que tienen los estudiantes sobre sus profesores cuando implementan las TIC en el aula de clase y la importancia de generar estrategias educativas digitales.

Bibliografía

- Almerich, G., Orellana, N., & Díaz García, M. (2015). Las competencias en TIC en el profesorado en formación y su relación con las creencias pedagógicas, la autoeficacia y la percepción del impacto de las TIC en la educación. *AIDIPE*, 589-597.
- Alomyan, H. (2004). Individual Differences: Implications for Web-based Learning Design. *International Education Journal*, 4(4), 188-196. Recuperado el 11 de 03 de 2018, de <https://eric.ed.gov/?id=EJ903824>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. Recuperado el 21 de 6 de 2017
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 4(1), 359-373.
- Bandura, A. (2001). Social Cognitive Theory: An Agentive Perspective. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26.
- Banoglu, K., Vanderlinde, R., & Yildiz, R. (2015). Professional Self-Efficacy Scale for Information and Computer Technology Teachers: Validity and Reliability Study. *The Anthropologist*, 22-23.
- Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2016). Formación del profesorado en TIC: una visión del. *Cultura y Educación*. doi:10.1080/11356405.2016.1203526
- Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J., Cadena León, A., Castaño Garrido, C., Cukieman, U., Llorente Cejudo, M., . . . Ortiz Colón., A. (2014). La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK. Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido. *Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla*, 24-28. Recuperado el 19 de 06 de 2017, de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/32292/la%20formacion%20del%20profesorado%20en%20TIC.pdf>

- Carneiro, R., Toscano, J., & Díaz, T. (2008). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. *Colección Metas Educativas 2021*, 113-126. Recuperado el 27 de 07 de 2017
- Cassidy, S., & Eachus, P. (2002). Developing the computer user self-efficacy (CUSE) scale: Investigating the relationship between computer self-efficacy, gender and experience with computers. *Journal of Educational Computing*, 26(2), 133-153. Recuperado el 23 de 01 de 2018, de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2190/JGJR-0KVL-HRF7-GCNV>
- Castillejos López, B., Torres Gastelú, C., & Lagunes Domínguez, A. (2014). El enfoque del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK): Revisión del modelo. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI, Primera edición*, 237-252. doi:978-1-312-90072-1
- Chai, C., Ling Koh, J., Tsai, C.-C., & Wee Tan, L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 1184-1193. doi:10.1016/j.compedu.2011.01.007
- Chen, S., & Macredie, R. (2002). Cognitive styles and hypermedia navigation: Development of a learning model. *Journal of the American society for information science and technology*, 3-15. Recuperado el 18 de 2 de 2018
- Díez Gutiérrez, E. (2012). Modelos socioconstructivistas y colaborativos en el uso de las TIC en la formación inicial del profesorado. *Revista de educación (Ministerio de Educación de España)*(358), 175-196. Recuperado el 1 de 05 de 2018, de <http://buleria.unileon.es/handle/10612/2197>
- Enochs, L. G., Riggs, I. M., & Ellis, J. D. (1993). The Development and Partial Validation of Microcomputer Utilization in Teaching Efficacy Beliefs Instrument in a Science Setting. *School Science and Mathematics*, 257-263.
- Frank, B. (1986). Cognitive Styles and Teacher Education: Field Dependence and Areas of Specialization among Teacher Education Majors. *The Journal of Educational Research*, 19-22. Recuperado el 26 de 07 de 2017

- García, C., Días, P., Sorte,, A., Díaz, J., Leal, A., & Gandra, M. (04 de 04 de 2014). El uso de las TIC y herramientas de la web 2.0 por maestros portugueses de la educación primaria y educación especial: la importancia de las competencias personales. *Revista del Currículum y formación del profesorado*, 241-255. doi:ISSN 1989-639X
- Handal, B., & Herrington, A. (2004). On being dependent or independent in computer based learning environments. *e-Journal of Instructional Science and Technology*, 7(2). Obtenido de <https://eric.ed.gov/?q=on+being+dependent+or+independent+in+computer+based+learning+environments&id=ej850352>
- Harrisa, J., & Hofera, M. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK in Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229. doi:10.1080/15391523.2011.10782570
- Hederich, C., & Camargo, A. (1999). Estilos cognitivos en Colombia. Resultados en cinco regiones culturales. *Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional-Colciencias*. Recuperado el 24 de 07 de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/Christian_Hederich/publication/266074278_estilo_cognitivo_y_logro_academico_en_la_ciudad_de_bogota/links/56e948aa08ae693eaf279027.pdf
- Jang, S.-J., & Tsai, F, M. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59, 327–338. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.003>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49, 740-762. doi:10.1016/j.compedu.2005.11.012

- Koehler, M., & Mishra, P. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research on Technology in Education*.
- Koh, J., & Divaharan, S. (2011). Developing pre-service teachers' technology integration expertise through the TPACK-developing instructional model. *J. Educational Computing Research*, 44(1), 35-58. doi:10.2190/EC.44.1.c
- Korumaz, M., & Karabiyik, B. (2014). Effects of Teachers' Self-Efficacy Perception on Computer Assisted Teaching Perception. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2243-2247. Recuperado el 02 de 06 de 2017, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814005692>
- Lee, Y., & Lee, J. (2014). Enhancing pre-service teachers' self-efficacy beliefs for technology integration through lesson planning practice. *Computers & Education*, 121-128. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.001
- Liu, Q., Zhang, S., & Wang, Q. (2015). Surveying Chinese in-service K12 teachers' technology, pedagogy, and content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 55-74. Obtenido de <https://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2584/doi/pdf/10.1177/0735633115585929>
- López Vargas , O., Hederich Martínez, C., & Camargo Uribe, Á. (2012). Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(2). doi:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-05342012000200002&lang=pt
- López Vargas, O., & Triana Vera, S. (2013). Efecto de un activador computacional de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo. *Revista Colombiana de Educación* , 225-244.
- López Vargas, O., Duarte Suárez, L., & Ibáñez Ibáñez, J. (2017). Teacher's computer self-efficacy and its relationship with cognitive style and TPACK. *Improving Schools*, 1-14.

- MEN, M. d. (2014). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. (I. Nacional, Ed.) *Colección Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de Nuevas Tecnologías*, 72. Recuperado el 03 de 4 de 2017, de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- Messick, S. (1984). The Nature of Cognitive Styles: Problems and Promise in Educational Practice. *Educational Psychologist*, 59-74.
- Pamuk, S. (2012). Understanding preservice teachers' technology use through TPACK framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(5), 425-439. doi:0.1111/j.1365-2729.2011.00447.x
- Paraskeva, F., Bouta, H., & Papagianni, A. (16 de 10 de 2006). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, 1084–1091. doi:doi:10.1016/j.compedu.2006.10.006
- Pithers, B. (2000). Field dependence - field independence and vocational teachers. *International Post-Compulsory Education and Training Conference, Gold Coast, Queensland.*, 1-10. doi:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.198.7459&rep=rep1&type=pdf>
- Poy, R., Segarra, P., Pastor, M., Montañés, S., Tormo, M., & Moltó, J. (2004). Emoción, Autoeficacia y Cognición. *Publicacions de la Universitat Jaume I*, 81-88.
- Prieto Navarro, L. (2001). La autoeficacia en el contexto académico. *Exploración bibliográfica comentada*, 1-14. Recuperado el 7 de 5 de 18
- Salanova, M., Grau, R., Martínez, I., Cifre, E., Llorens, S., y García Renedo, M. (2004). Nuevos horizontes en la investigación sobre la autoeficacia. *Castelló de la Plana : Publicacions de la Universitat Jaume I*,(8). Recuperado el 23 de 04 de 2017
- Sang, G., Valcke, M., Braak, J., & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational

- technology. *Computers & Education*, 54, 03–112.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.07.010>
- Saracho, O. (1989). The early childhood teachers' cognitive styles and their instructional behaviors. *Early Child Development and Care*, 99-109.
doi:<https://doi.org/10.1080/0300443890480109a>
- Saracho, O. (1991). Students' Preference for Field Dependence-Independence Teacher. *Educational Psychology*, 323-332.
- Saracho, O., & Spodek, B. (1981). Teachers' Cognitive Styles Educational Implications. *The Educational Forum*, 154-159. doi:10.1080/00131728109336066
- Sawa, H. (1966). Analytic thinking and synthetic thinking. *Bulletin of Faculty of Education, Nagasaki University*, 1-16.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Teo, T. (2015). Becoming more specific: Measuring and modeling teachers' perceived usefulness of ICT in the context of teaching and learning. *Computers & Education*, 202-2014.
- Scherer, R., Tondeur, J., Siddiq, F., & Baran, E. (2017). The importance of attitudes toward technology for pre-service teachers' technological, pedagogical, and content knowledge: Comparing structural equation modelling approaches. *Computers in Human Behavior*. doi:10.1016/j.chb.2017.11.003
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M., & Shin, T. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 123-149.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (Sexta Edición ed.). México: Pearson Educación.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational researcher*, 4-14. Recuperado el 26 de 03 de 2017, de http://depts.washington.edu/comgrnd/ccli/papers/shulman_ThoseWhoUnderstandKnowledgeGrowthTeaching_1986-jy.pdf

- Tee, M., & Lee, S. (2011). From socialisation to internalisation: Cultivating technological pedagogical content knowledge through problem-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 89-104. Obtenido de <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/viewFile/984/257>
- Tinajero Vacas, C., & Páramo Fernández*, M. F. (2013). El estilo cognitivo dependencia independencia en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación*, 57-78. Recuperado el 17 de 06 de 2017
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 783–805.
- Witkin, H., & Goodenough, D. (1979). Psychological differentiation. *Estilos Cognitivos Natutaleza y Origen*.
- Witkin, H., Goodenough, D., & Karp, S. (1967). Stability of cognitive style from childhood to young adulthood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 291-300. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/h0025070>
- Zhang, S., Liu, Q., & Cai, Z. (2019). Exploring primary school teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) in online collaborative discourse: An epistemic network analysis. *British Journal of Educational Technology*, 1-19. doi:doi:10.1111/bjet.12751

Anexo 1

Anexos 1. Instrumento de TPACK



Facultad de Ciencia y Tecnología
Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación

Datos generales del docente

NIVEL EDUCATIVO: Marcas (X)		BACHILLER NORMALISTA	NORMALISTA	PROFESIONAL	ESPECIALISTA	MAGISTER	DOCTOR
TITULO OTORGADO:							
GENERO:		EDAD	AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE	GRADOS EN LOS QUE DICTA	ÁREA QUE DICTA		
FEMENINO	MASCULINO						

TEST #1

Lea con atención cada uno de los ítems y responda teniendo en cuenta el grado de acuerdo o en desacuerdo que considere lo caracteriza. Por favor responda a cada pregunta de la mejor manera, de acuerdo con sus conocimientos y sus criterios (*marque con una X la casilla correspondiente*)

1	2	3	4	5
EN TOTAL DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	EN TOTAL ACUERDO

ADAPTACIÓN	1	2	3	4	5
1. Puedo explicar con claridad el contenido de la asignatura.					
2. Estoy familiarizado con el contenido de la asignatura que estoy enseñando.					
3. Tengo un conocimiento suficiente de la materia para responder a preguntas de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.					
4. Utilizo una variedad de enfoques o estrategias de enseñanza apropiadas para desarrollar mi conocimiento del área específica en la que me desempeño.					
5. Estoy familiarizado con toda la estructura y las instrucciones de este tema.					
6. Ajusto mi enseñanza basada en los niveles de comprensión de los estudiantes.					
7. Utilizo diferentes enfoques de enseñanza en los contextos.					
8. Mis métodos de enseñanza hacen que los estudiantes se mantengan interesados en el contenido de este tema					
9. Yo sé cómo elegir métodos de enseñanza eficaces para guiar el aprendizaje y el pensamiento de los estudiantes.					
10. Utilizo una variedad de métodos de enseñanza para transformar la materia en conocimiento integral.					
11. Creo una circunstancia en el salón de clase para promover el interés por el aprendizaje de los estudiantes.					
12. Me doy cuenta del conocimiento previo de los estudiantes antes de la clase.					
13. Me doy cuenta de la comprensión general y los conceptos erróneos de los estudiantes.					
14. Los métodos de evaluación que uso pueden determinar la comprensión de los estudiantes de la asignatura					
15. Entiendo las características y funciones del computador					
16. Utilizo computadores en las actividades de enseñanza					
17. Estoy familiarizado con el software del computador y sé cómo operarlo y aplicarlo					
18. Puedo resolver problemas utilizando el computador por mí mismo					
19. Utilizo el computador en las actividades de enseñanza para las interacciones.					
20. Utilizo el computador para explicar el contenido de la materia.					
21. Utilizo el computador para mejorar mi efectividad de la enseñanza.					
22. Utilizo el computador para que los estudiantes estén motivados en aprender y ayudarlos a aprender con eficacia.					
23. Utilizo el computador para enriquecer mis materiales didácticos y contenidos.					
24. Utilizo el computador para mejorar la comprensión y el aprendizaje de los contenidos en los estudiantes					
25. Utilizo el computador para explicar los conceptos propios de la materia.					
26. Utilizo el computador para promover las actividades de enseñanza para una unidad de curso específico.					
27. Utilizo el computador para promover el aprendizaje y la investigación de las lecciones					
28. Utilizo el computador para averiguar la comprensión de los conceptos de la asignatura en los estudiantes.					
29. Utilizo el computador y los métodos de enseñanza en las diferentes temáticas para ayudar a los estudiantes a comprender fácilmente.					
30. El uso del computador puede mejorar mis métodos de enseñanza para promover el aprendizaje de los estudiantes					

Anexos 2. instrumento autoeficacia del usuario en el uso del PC



Facultad de Ciencia y Tecnología
Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la
Educación

TEST #2

El propósito de este cuestionario es examinar las actitudes hacia el uso de computadores. El cuestionario está dividido en dos partes. En la Parte 1 se le solicita que brinde información básica sobre usted y su experiencia con los computadores, si corresponde. La Parte 2 tiene como objetivo obtener información más detallada al pedirle que indique en qué medida usted, personalmente, está de acuerdo o en desacuerdo con las declaraciones proporcionadas.

Parte 1:

(marque) ¿Qué experiencia ha tenido con los computadores

- ninguna
- muy limitado
- alguna experiencia
- bastante
- extenso

(marque) ¿Qué programas o aplicaciones (software) ha utilizado con algunos de los computadores, tabletas?

- Paquetes de procesamiento de textos
- Hojas de cálculo
- Programas para presentaciones (ejemplo: PowerPoint, Powtoon, prezi, Canvas)
- Programas de diseños (ejemplo: Canvas, Photoshop, Adobe Illustrator)
- Programas para diseño de mentefactos (ejemplo: CmapTools, Gliffy, Mindomo)
- Programas para almacenamiento y manejo de información (ejemplo: Google Drive, Dropbox, One Drive)
- Otra especificar _____

¿Tiene computador?

- SI NO

¿Alguna vez asistió a un curso de capacitación en formación de TIC (Tecnologías de la información y la Comunicación)?

- SI NO

Anexo 2

Parte 2:

A continuación, encontrará una serie de declaraciones sobre cómo se puede sentir usando algunos de los aparatos tecnológicos (computadores, tabletas, portátiles, celulares), Por favor, indique la fuerza de su acuerdo / desacuerdo con las declaraciones usando la escala de 6 puntos que se muestra a continuación. Marque la casilla (es decir, entre 1 y 6) que representa más de cerca cuánto está de acuerdo o en desacuerdo con la declaración. No hay respuestas correctas, son tus propios puntos de vista importante.

ADAPTACIÓN	1	2	3	4	5	6
1. La mayoría de las dificultades que encuentro al usar el computador, por lo general las puedo superar.						
2. Me parece muy fácil trabajar con el computadores.						
3. No estoy seguro de mis habilidades para usar el computadores.						
4. Parece que tengo dificultades con la mayoría de los programas que he tratado de usar.						
5. Los computadores me asustan.						
6. Disfruto trabajando con el computador						
7. Encuentro que el computadores obstaculizan el aprendizaje.						
8. Usar los paquetes de programas y aplicaciones no me causan muchos problemas.						
9. Los computadores me hacen mucho más productivo.						
10. A menudo tengo dificultades cuando intento aprender a usar un programa nuevo en los computadores						
11. La mayoría de los programas y aplicaciones en los computadores con los que he tenido experiencia han sido fáciles usar.						
12. Tengo mucha confianza en mis habilidades para hacer uso de los computadores						
13. Me resulta difícil hacer que los computadores hagan lo que yo quiero que hagan.						
14. A veces encuentro que trabajar con los computadores es muy confuso.						
15. Prefiero que no tengamos que aprender a usar el computador.						
16. Por lo general, me resulta fácil aprender a usar un nuevo paquete de software o aplicaciones.						
17. Parece que pierdo mucho tiempo luchando con los computadores						
18. El uso de los computadores hace que el aprendizaje sea más interesante.						
19. Siempre parezco tener problemas cuando trato de usar computadores.						
20. Algunos paquetes y aplicaciones en computadores definitivamente facilitan el aprendizaje.						
21. El lenguaje de los computadores tecnológicos me desconcierta.						
22. Los computadores son demasiado complicados para mí.						
23. Usar computadores es algo que rara vez disfruto.						
24. Los computadores son de buena ayuda para el aprendizaje.						
25. Algunas veces, cuando uso computadores, las cosas parecen suceder y no sé por qué.						
26. En lo que respecta los computadores, no me considero muy competente						
27. Los computadores me ayudan a ahorrar mucho tiempo.						
28. Me parece muy frustrante trabajar con computadores.						
29. Me considero un experto usuario de los computadores.						
30. Cuando uso computadores me preocupa que pueda presionar el botón incorrecto y dañarlo						

Anexos 3. Instrumento autoeficacia del docente en el uso del PC



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**
Educadora de educadores

**Facultad de Ciencia y Tecnología
Maestría en Tecnologías de la Información
Aplicadas a la Educación**

TEST #3

Lea con atención cada uno de los ítems y responda teniendo en cuenta el grado de acuerdo o en desacuerdo que considere lo caracteriza. Por favor responda a cada pregunta de la mejor manera, de acuerdo con sus conocimientos.

1	2	3	4	5
EN TOTAL DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	EN TOTAL ACUERDO

ADAPTACIÓN	1	2	3	4	5
1. Cuando los estudiantes tienen dificultad con los computadores estoy por lo general en desventaja en cómo ayudarlos.					
2. Me pregunto si tengo las habilidades necesarias para utilizar los computadores para enseñar a los estudiantes.					
3. Generalmente empleo los computadores en el aula de forma deficiente.					
4. Siempre que puedo, evito el uso del computador en el salón de clases.					
5. No soy eficaz en el control de uso del computadores con los estudiantes en mi salón clase.					
6. Aunque me esfuerzo no logro utilizar el computador de forma eficiente, como otros recursos didácticos en el aula.					
7. No sé qué hacer para que los estudiantes usen los computadores como estrategia para el aprendizaje.					
8. Me resulta difícil explicar a los estudiantes cómo utilizar el computador.					
9. Prefiero que el rector no observe mi clase cuando uso computadores como apoyo en el aula.					

Anexo 3

Anexo 4

Anexos 4. Instrumento de figuras enmascaradas EFT

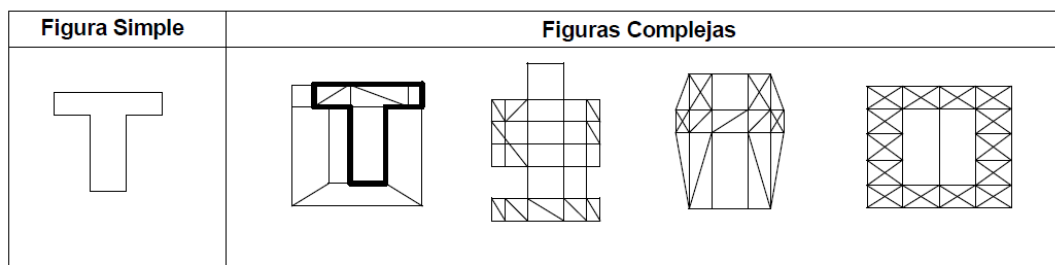


UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

PRUEBA DE FIGURAS ENMASCARADAS

Instrucciones

Esta prueba consiste en encontrar y trazar, lo más rápidamente posible, figuras simples en figuras complejas. Observe el siguiente ejemplo:



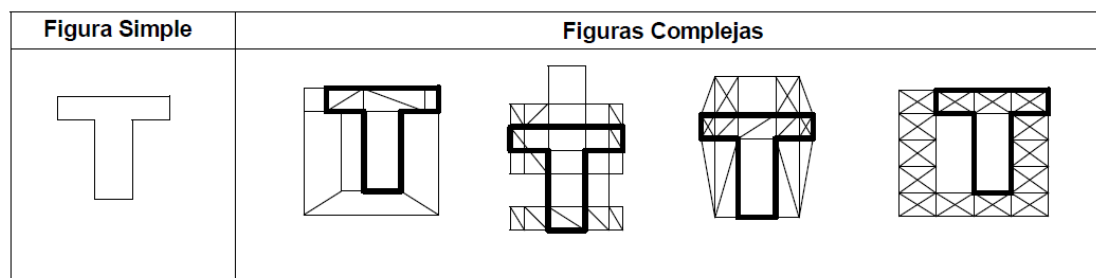
Note que la figura simple ya está trazada dentro de la figura compleja. Esta figura simple es exactamente igual y está en la misma dirección que cuando aparece sola.

Ahora encuentre y trace con rapidez la figura simple dentro de las otras figuras complejas. ¡OJO! MARQUE TODAS LAS CARAS DE LA FIGURA. NO LA RELLENE, SÓLO TRACE SU CONTORNO.

NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE

GRUPO DE ESTILOS COGNITIVOS – UPN-CIUP

Esta es la solución con la figura simple trazada en todas las figuras complejas:



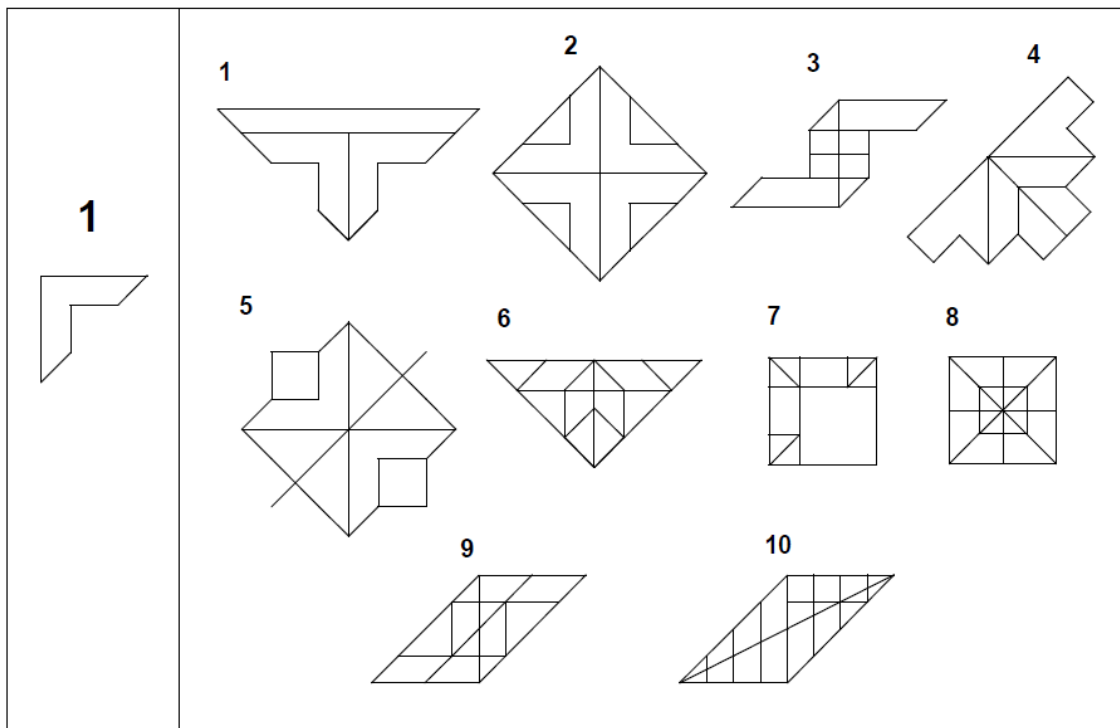
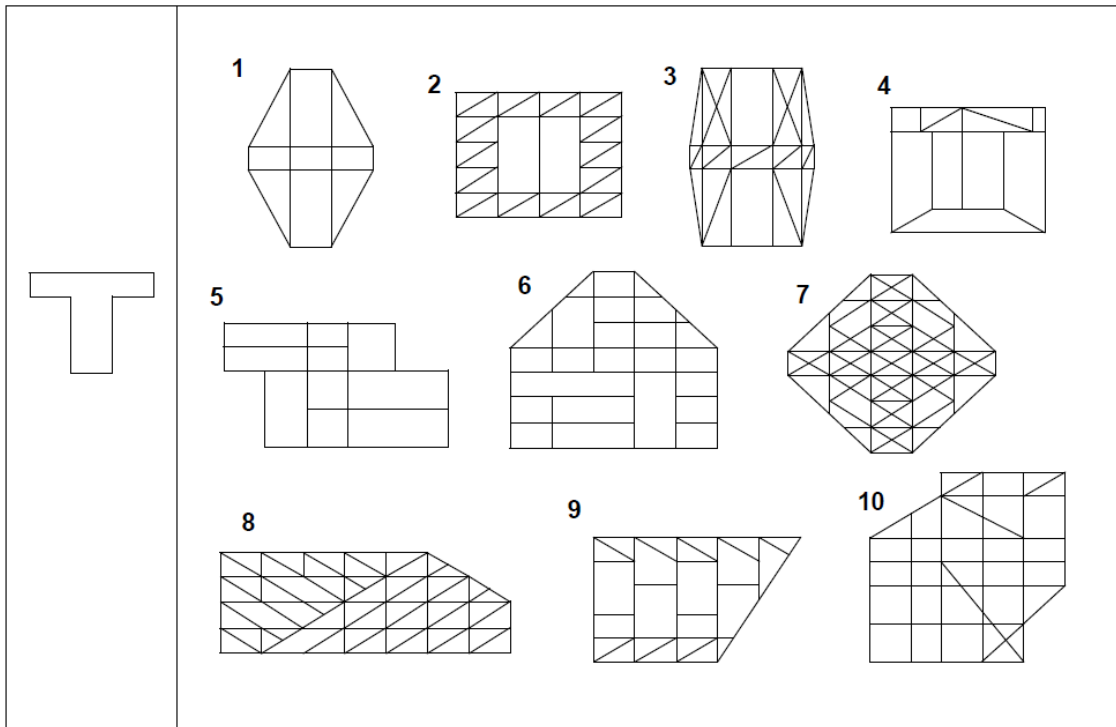
En las páginas siguientes aparecerán problemas parecidos al anterior. En cada página usted encontrará una figura simple a la izquierda y una serie de diez (10) figuras complejas a la derecha.

EN CADA UNA DE LAS FIGURAS COMPLEJAS USTED DEBE ENCONTRAR Y TRAZAR LA FIGURA SIMPLE DE LA IZQUIERDA.

Recuerde lo siguiente:

1. Puede haber más de una respuesta correcta. Trace solamente UNA forma simple sobre cada figura compleja.
2. La figura simple SIEMPRE está presente en la compleja; es del mismo tamaño, tiene las mismas proporciones y sus caras están en la misma dirección.
3. Trate de hacer cada ejercicio siguiendo el orden de las figuras complejas.
4. Recuerde que debe trazar TODAS las líneas de la figura simple. NO LA RELLENE.
5. Trabaje lo más rápidamente posible, tiene un tiempo limitado para cada ejercicio.


NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE



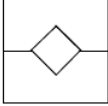
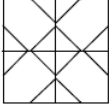
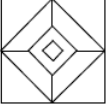
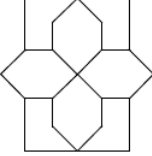
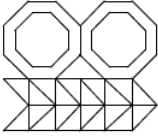
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE

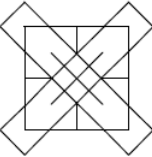
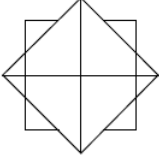
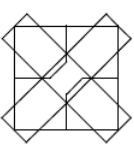
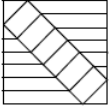
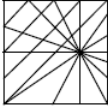
2



1 2 3 4 5


6 7 8 9 10

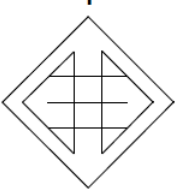
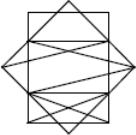
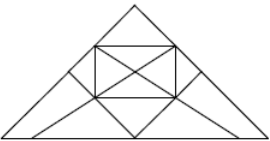
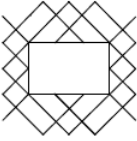
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

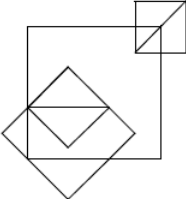

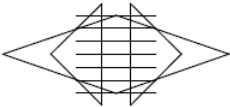
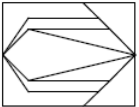
3



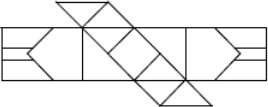
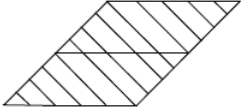
1 2 3 4

5 6 7 8

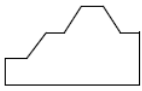
9 10

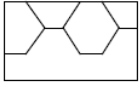

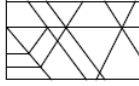
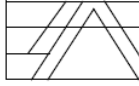
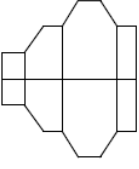
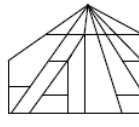
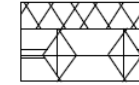
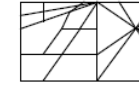
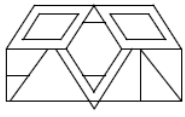
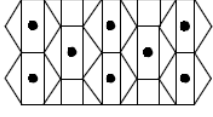



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

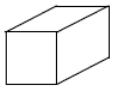
4

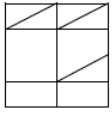
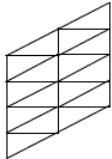
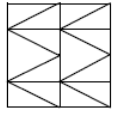
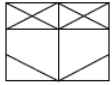
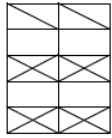
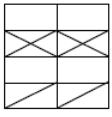
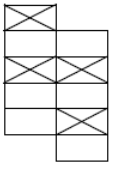
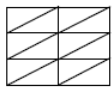
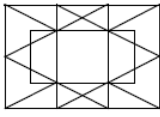
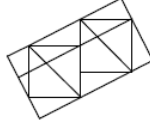


1	2	3	4
			
5	6	7	8
			
9	10		
			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5



1	2	3	4	5
				
6	7	8	9	10
				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>