



El conocimiento
es de todos

Colciencias

Anexo B3

Informe de revisión de literatura

Por

Vanesa Arias, Marisol
Lopera y Ma. Mercedes
Jiménez

Agosto 2 de 2019



El conocimiento
es de todos

Colciencias

Medellín, 2 de agosto de 2019

ASUNTO: Informe de avances en el desarrollo de **fase/actividad B2:** revisión de literatura y **fase/actividad B3:** acercamiento a fuentes primarias de información a través de bases de datos, revisión directa de revistas, sistematización de hallazgos y análisis de resultados por categorías.

RESPONSABLES: Vanesa Arias, Marisol Lopera y Ma. Mercedes Jiménez
CON LA COLABORACIÓN DE: Diana Taborda, Sara Carmona, David Bernal, Wilmer Gil, Diana Ospina, Marcela Palacio, Angela Valderrama, Yesenia Perea.

Contenido:

1. Definición de criterios de delimitación temporal, contextual, categorías, palabras clave y operadores de búsqueda, herramientas para la sistematización, entre otros.
2. Acercamiento a fuentes primarias de información.
3. Análisis de la información de la revisión de literatura correspondiente a las categorías de instrumentos de caracterización, TPACK, gamificación y ruta de apropiación.
 - 3.1 Categoría INSTRUMENTOS DE CARACTERIZACIÓN
 - 3.2 Categoría TPACK
 - 3.3 Categoría GAMIFICACIÓN
 - 3.4 Categoría RUTA DE APROPIACIÓN
4. Sobre las referencias bibliográficas

ANEXO: ficha de revisión de literatura utilizada por el equipo de investigación



El conocimiento
es de todos

Colciencias

INFORME REVISIÓN DE LITERATURA

1. Definición de criterios de delimitación temporal, contextual, categorías, palabras clave y operadores de búsqueda, herramientas para la sistematización, entre otros.

El equipo encargado de esta actividad realizó dos reuniones virtuales para revisar nuevamente el proyecto aprobado por Colciencias y comprender con más detalle cada fase y actividad. A partir de estas reuniones, se identificaron los subtemas clave en la investigación, y se definieron cuatro categorías para la revisión de literatura, a saber: Instrumentos de caracterización, TPACK, Gamificación y Ruta de apropiación de TIC.

Con estos subtemas se realizó una búsqueda preliminar para identificar si con estas combinaciones se encontraba información en motores de búsqueda como google, google académico y bases de datos como Science Direct, Scopus, Publish or Persih y Web of Science. Este ejercicio posibilitó la definición de criterios iniciales para la búsqueda, y se definieron también algunos criterios de delimitación entre ellos:

- El tiempo: buscar información entre 2008 y 2018
- Los idiomas: recopilar información en inglés, español y portugués.
- Tipos de fuentes: buscar sólo artículos de revista, libros, capítulos de libro, tesis y publicaciones de software. NO INCLUIR: correspondencia, patentes, editoriales, reseñas, otros.

De igual manera, se definieron apriorísticamente algunos operadores de búsqueda, que son:

- *ICT professor instrument TPACK*
- *ICT professor developing and validation instruments*
- *TPACK docente universitario / TPACK University professor*
- *TPACK formación docente / TPACK teacher training*
- *Gamificación formación docente / Gamification teacher training*
- *Gamificación didáctica / Didactic gamification*
- *Gamificación pedagogía / Gamification pedagogy*
- *Gamification University professor*
- *Rutas o modelos o diseños TIC formación profesores universitarios / Routes or models or designs ICT training university professors.*



El conocimiento
es de todos

Colciencias

Para la ejecución de la búsqueda se seleccionaron 8 bases de datos a saber: DialNet, Ebsco, Redalyc, Science Direct, Scopus, Springer Link, ERIC y Scielo. Estas bases de datos se seleccionaron teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Bases de datos de acceso a través del sistema de búsqueda de información de la Universidad de Antioquia.
- Bases de datos que admitan la búsqueda en idioma inglés y español
- Bases de datos que incluyan las áreas de ciencias sociales, tecnología e ingenierías principalmente.

De igual manera, se definió como herramienta para la sistematización de la información una ficha que permitía la caracterización de los textos a partir de información como el título, autores, referencia APA, año de publicación, palabras clave, metodología, referentes teóricos y demás, y permitía la categorización del texto en una escala de prioridad que iba de alta a baja (prioridad de lectura). En el anexo 1, se incluye el formato de la ficha utilizada para el registro de la información bibliográfica.

2. Acercamiento a fuentes primarias de información

El equipo de investigación procedió con la revisión de las bases de datos en el sentido indicado y cumpliendo con el tiempo definido para ello; como producto de ese trabajo de revisión de bases de datos, selección de los textos que cumplieran con los criterios de delimitación definidos y diligenciamiento de la ficha, se consolidó una matriz que da cuenta de 181 artículos distribuidos de la siguiente manera.

- 48 artículos correspondientes a la categoría Gamificación
- 77 artículos correspondientes a la categoría Instrumentos de caracterización
- 34 artículos correspondientes a la categoría Rutas de apropiación de TIC
- 22 artículos correspondientes a la categoría TPACK

El siguiente gráfico, relaciona la cantidad de artículos en cada una de las categorías de búsqueda definidas en la investigación:



El conocimiento es de todos

Colciencias

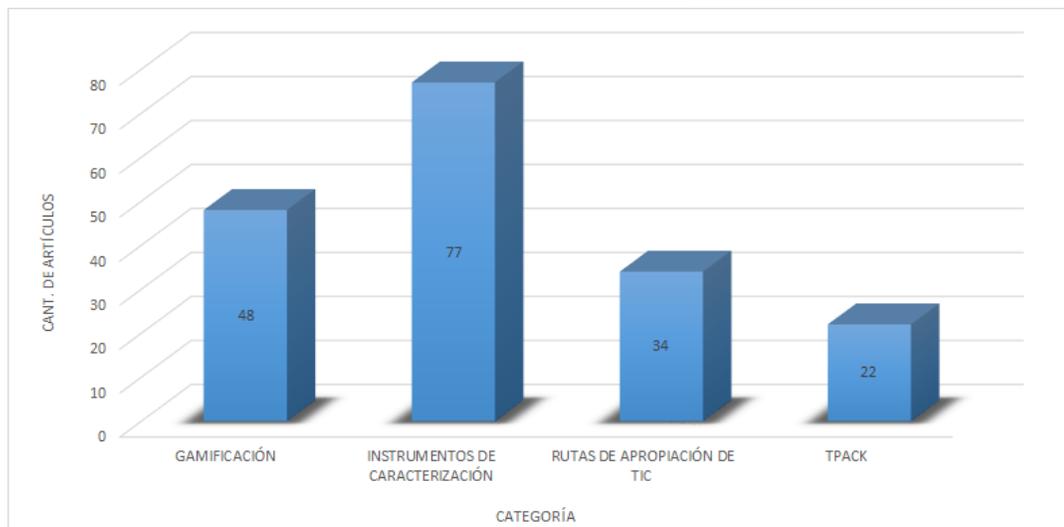


Figura 1. Cantidad de artículos seleccionados en cada categoría de búsqueda.

La identificación de estas categorías en los textos aportados por las bases de datos seleccionadas, permitió comprender algunas relaciones que se dan entre las categorías principales; por ejemplo, de los 77 artículos correspondientes a la categoría Instrumentos de caracterización; ocho artículos se relacionan con las categorías Instrumentos de caracterización y Rutas de apropiación de TIC; 33 con las categorías Instrumentos de caracterización y TPACK; y dos artículos que relacionan tres de las cuatro categorías de búsqueda; a saber, Instrumentos de caracterización, TPACK y Rutas de apropiación de TIC. Por su parte, en los 22 artículos correspondientes a la categoría TPACK seis presentan articulación con la categoría de Rutas de apropiación de TIC. La Tabla 1, presenta la articulación encontrada entre las diferentes categorías.

Tabla 1.
Relación del Número de documentos *N* por categoría y su valor porcentual.

Categorías	N	Valor Porcentual
Gamificación	48	26,52%
Instrumentos de caracterización	34	18,78%
Instrumentos de caracterización, Rutas de apropiación de TIC	8	4,42%
Instrumentos de caracterización, TPACK	33	18,23%
Instrumentos de caracterización, TPACK, Rutas de apropiación de TIC	2	1,10%
Rutas de apropiación de TIC	34	18,78%
TPACK	16	8,84%
TPACK, Rutas de apropiación de TIC	6	3,31%
Total	181	100%



El conocimiento es de todos

Colciencias

Como se presenta en la Tabla 2, el tipo de documentos encontrados en esta revisión muestra predominancia de artículos resultados de investigación, seguida de tesis y capítulos de libro.

Tabla 2.
Tipología de documentos en relación con el número encontrado N y su valor porcentual.

Documentos	N	Valor Porcentual
Artículos de revista	173	95,58%
Capítulos de libro	2	1,10%
Libros	1	0,55%
Publicaciones de software	1	0,55%
Tesis	4	2,21%
Total	181	100%

La Tabla 3 expone el número documentos en la escala de prioridad definida por el equipo investigador entre alta, media y baja, asumida como una escala que permitía identificar los documentos que se requerían revisar de manera prioritaria por su pertinencia en los temas de la investigación; los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3.
Número de documentos N en la escala de priorización.

Priorización	N	Valor Porcentual
Alta	68	37,57%
Baja	29	16,02%
Media	84	46,41%
Total	18	100%

En cuanto a la metodología de investigación, la Tabla 4 expone los hallazgos en relación con los datos que reportan los documentos identificados:

Tabla 4.



El conocimiento es de todos

Colciencias

Relación de las Metodologías de investigación con el número N de documentos.

Metodología	N	Valor Porcentual
Cualitativa	50	27,62%
Cuantitativa	44	24,31%
Mixta	62	34,25%
No aplica	25	13,81%
Total	181	100%

De acuerdo a los datos, la metodología de investigación mixta se encontró mayormente en los documentos relacionados con más de un subtema de investigación; de estos, TPACK y Rutas de apropiación de TIC, obtuvieron el mayor porcentaje, 83% del total de documentos que contenían estas dos categorías, en este orden, Instrumentos de caracterización y Rutas de apropiación de TIC se ubicaron en el segundo lugar con el 63%, seguido de Instrumentos de caracterización, TPACK y Rutas de apropiación de TIC con el 50% de los escritos.

Por otra parte, en los subtemas con una única categoría, predominaron las metodologías cualitativas o cuantitativas, es así, como en la categoría de gamificación, Rutas de apropiación de TIC y TPACK, predominó la investigación cualitativa, en cambio, en la categoría de instrumentos de caracterización predominó la cuantitativa (Figura 2).

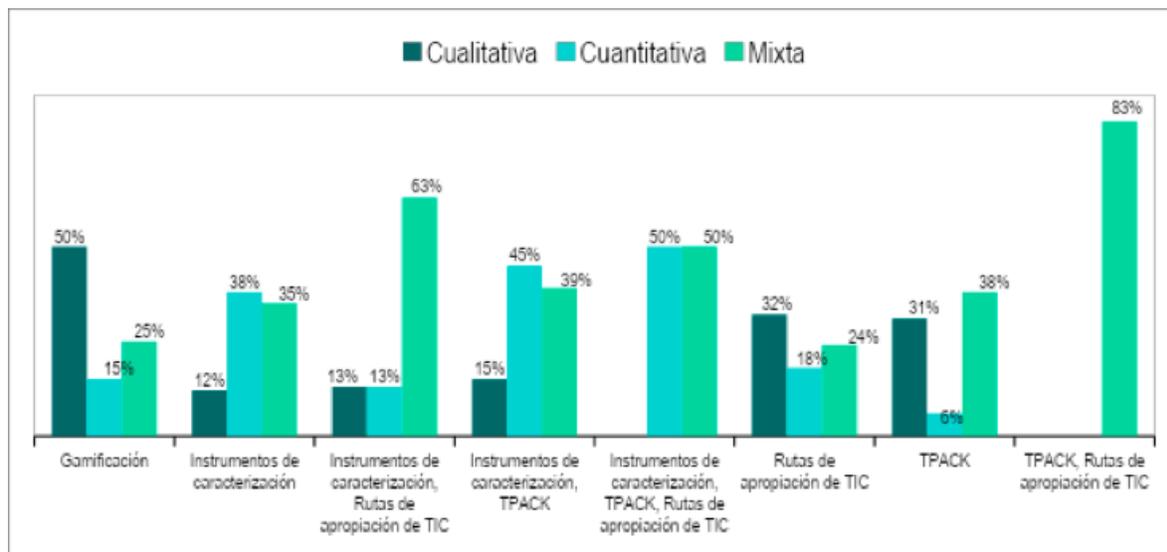


Figura 2. Distribución porcentual de las metodologías de investigación de información literaria por subtemas.



El conocimiento es de todos

Colciencias

En cuanto a los países de donde se identificaron los documentos se tiene, que España fue el país con más publicaciones relacionada con las categorías de búsqueda, con 29 documentos que corresponden al 16,0% del total de las revisiones; en segundo lugar, se encuentra Colombia con el 5,5%(10) seguido de México en tercer lugar con el 5,0%(9).

También se encontraron países con menor porcentaje de publicaciones, entre los que se encuentran: Emiratos Árabes Unidos, India, Corea de Sur, Israel, Grecia, Cuba, Nueva Zelanda, Venezuela Ecuador e Irán entre otros. Se aclara, además que, en un 40,3% (73) de los documentos revisados no se marcó el país de publicación, hecho que puede afectar el orden en el ranking de los países con más publicaciones sobre los subtemas de investigación (Figura 3).

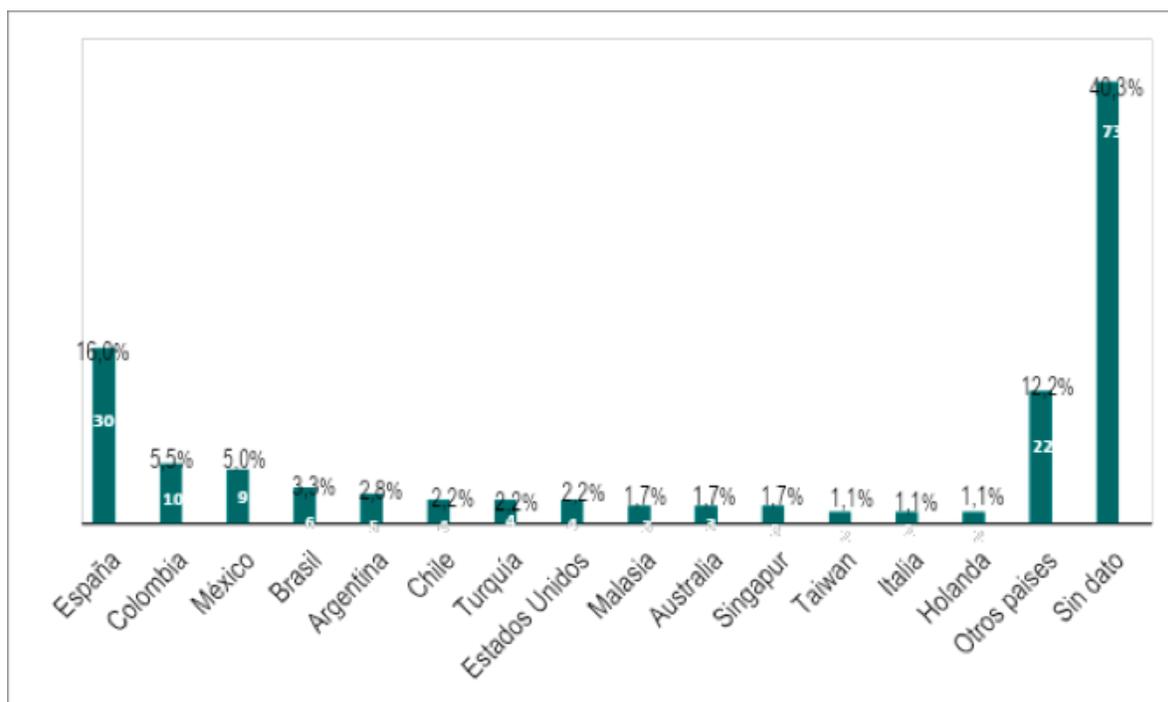


Figura 3. País de Publicación de información literaria.

Ahora bien, en la Tabla 5, se sintetiza la relación entre textos identificados y su país de origen. En este sentido, puede observarse que, en España, los artículos relacionados con Instrumentos de caracterización, TPACK y Gamificación fueron los principales subtemas de publicación; por otra parte, Colombia y México se destacaron por publicaciones relacionadas principalmente con instrumentos de caracterización y rutas de apropiación de TIC.

A diferencia de los países anteriores, en Estados Unidos y Argentina las publicaciones con subtemas de TPACK predominaron sobre demás categorías, Brasil y Turquía por su parte, desarrollaron más temas relacionados con rutas de apropiación de TIC.



El conocimiento es de todos

Colciencias

Tabla 5.
Principales categorías de investigación por país.

País	Categorías
España	Instrumentos de caracterización TPACK Gamificación Rutas de apropiación de TIC
Colombia	Rutas de apropiación de TIC Instrumentos de caracterización
México	Instrumentos de caracterización Gamificación Rutas de apropiación de TIC
Brasil	Rutas de apropiación de TIC
Argentina	TPACK
Chile	Instrumentos de caracterización TPACK
Turquía	Rutas de apropiación de TIC
Estados unidos	TPACK

Con respecto al lugar de publicación de los documentos revisados, Ebsco, fue la principal base de datos donde se encontró información relacionada con los subtemas de investigación con el 22,1% (40) de los documentos revisados; la biblioteca científica Scielo de Chile y la base de datos Springer Link se ubicaron en el segundo lugar con el 17,1%(31), y en tercer lugar, se encuentra la base de datos de referencias bibliográficas Scopus con el 11,0%(20) (Figura 4).



El conocimiento es de todos

Colciencias

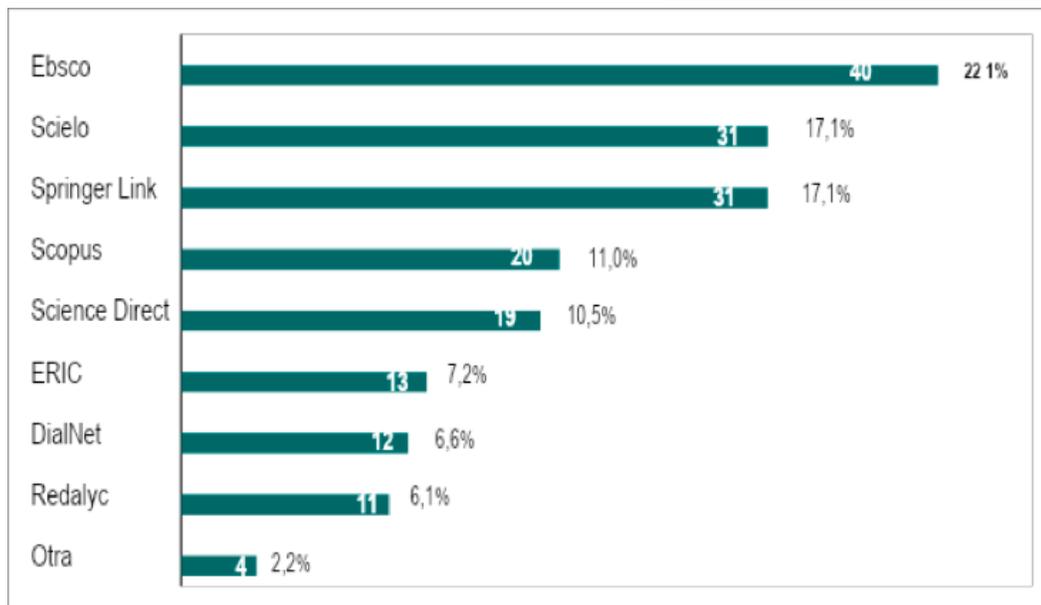


Figura 4. Bases de datos de publicación de la revisión de información

De acuerdo a los datos, el 56,3% de los documentos relacionados con gamificación se encontraron en la base de datos Ebsco, a diferencia de lo anterior, los documentos relacionados con temas sobre instrumentos de caracterización se encontraron mayormente en la base de datos Springer Link con por lo menos el 20,8%(16) de estos.

Los temas relacionados con TPACK se publicaron principalmente en la base de datos de Scopus con por lo menos 25,6%(15) de publicaciones, en cambio Scielo se destacó en temas relacionados con las Rutas de apropiación de TIC con por lo menos 32,0%(16) de los documentos revisados (Tabla 6).



Tabla 6. Base de datos de publicación de información de subtemas de investigación.

	Base de datos									
	Ebsco n(%)	Scielo n(%)	Springer Link n(%)	Scopus n(%)	Science Direct n(%)	ERIC n(%)	DialNet n(%)	Redalyc n(%)	Otra n(%)	Total N (100)
Gamificación	27(56,3)	3(6,3)	7(14,6)		3(6,3)	4 (8,3)	4(8,3)			48
Instrumentos de caracterización	7 (20,6)	10(29,4)	8(23,5)	2(5,9)	3(8,8)	1(2,9)		3(8,8)		34
Instrumentos de caracterización, Rutas de apropiación de TIC		3(37,5)	3(37,5)			1(12,5)	1(12,5)			8
Instrumentos de caracterización, TPACK	3(9,1)		4(12,1)	13(39,4)	5(15,2)	1(3,0)	4(12,1)		3(9,1)	33
Instrumentos de caracterización, TPACK, Rutas de apropiación de TIC			1(50)		1(50)					2
Rutas de apropiación de TIC	3(8,8)	13(38,2)	2(5,9)	3(8,8)	4(11,8)	2(5,9)	2(5,9)	4(11,8)	1(2,9)	34
TPACK		2(12,5)	3(18,8)	2(12,5)		4(25,0)	1(6,3)	4(25,0)		16
TPACK, Rutas de apropiación de TIC			3		3					6
Total	40(22,1)	31(17,1)	31(17,1)	20(11,0)	19(10,0)	13(7,2)	12(6,6)	11(6,1)	4(2,2)	181

En síntesis, se puede decir frente a este primer punto del informe:

- La categoría Instrumentos de caracterización fue donde se encontró la mayor cantidad de publicaciones con por lo menos el 42,5%(77) de los documentos revisados.
- El mayor porcentaje de los documentos revisados se clasificaron como prioridad media, seguido de la prioridad alta y baja.
- Los documentos sobre TPACK y rutas de apropiación de TIC, obtuvieron el mayor porcentaje de calificación en prioridad alta 83%.
- España fue el país con más publicaciones relacionada con los subtemas de investigación, seguido de Colombia y México.



El conocimiento
es de todos

Colciencias

- La investigación mixta fue la principal metodología utilizada en los textos revisados, seguida de la metodología cualitativa y cuantitativa.
- Los artículos de revista fueron el principal tipo de documento de publicación de información relacionada con los subtemas de investigación.
- Ebsco, fue la principal base de datos donde se encontró mayor información relacionada con los subtemas de investigación, seguida la biblioteca científica Scielo y la base de datos Springer Link.

3. Análisis de la información de la revisión de literatura correspondiente a las categorías de instrumentos de caracterización, TPACK, gamificación y ruta de apropiación.

Se presentan en este aparte los resultados de la revisión de literatura, con base en la estructura propuesta (ver archivo protocolo de revisión de literatura), donde se sugirió la distribución de la búsqueda en categorías: instrumentos de caracterización, TPACK, gamificación y ruta de apropiación de TIC. Siguiendo este orden, se incluyen a continuación algunos análisis generales de cada categoría:

3.1 Categoría INSTRUMENTOS DE CARACTERIZACIÓN

De la base de datos construida para la revisión de literatura del proyecto (181 artículos en total), se identificaron 34 artículos que respondían a la categoría de “instrumentos de caracterización”, de esos 19 se marcaron como prioridad “alta” y sobre éstos se realiza este análisis de información. Se puede decir que en general, corresponden a artículos resultado de investigaciones; fueron realizados con metodologías cuantitativas (9), cualitativas (3), mixta (3) los demás son artículos de reflexión. Los artículos fueron tomados de las siguientes bases de datos: 6 de Scielo, 3 Redalyc, 1 ERIC, 2 Science Direct, 1 Scopus y los demás de Ebsco.

En la revisión se encontraron algunos artículos que fueron señalados para el grupo de información sobre instrumentos de caracterización, pero también fueron rotulados con ruta de apropiación TIC y TPACK, por contener ideas sobre estas categorías. En el primer grupo, instrumento + ruta de apropiación, se relacionan 8 artículos, de éstos 4 se seleccionaron de prioridad “alta”, y 3 corresponden a artículos resultados de investigación (1 cualitativa, 1 cuantitativa y 1 mixta) y una descripción de experiencia; fueron tomados de: Scielo (2), ERIC (2 1) y Springer Link (1). En el segundo grupo, la relación instrumento de caracterización + TPACK, se encontraron 35 registros, de los cuales se seleccionaron 14 de prioridad “alta”; todos artículos resultados de investigación (8 cuantitativa; 6 mixta). De las bases de datos Ebsco (2); DialNet (3); Scopus (5); Science direct (2) y Springer link (2).

Para este ejercicio, se tomará en cuenta los 19 iniciales que corresponden solo a la categoría de instrumentos de caracterización, que estén rotulados con “alta prioridad”, se aclara que se dejarán por fuera dos (Lo Priore y Anzola, 2010; Murua, Gallego y Cacheiro,

**El conocimiento
es de todos**

Colciencias

2015) por considerar que los propósitos de las investigaciones no correspondían directamente a la categoría.

Principales hallazgos categoría instrumentos de caracterización

Los artículos dan cuenta de investigaciones que se realizan en los niveles de la básica primaria y secundaria (Arancibia, Marcelo, Casanova & Soto, 2016; Falcó Boudet, 2017; Suárez *et al*, 2013). Se encontró un número importante de estudios realizado en la educación superior y que por ello son más pertinentes para nuestra investigación (Jaramillo, Castañeda & Pimienta, 2009; Rodríguez, Restrepo & Aranzazu, 2014; Pegalajar, 2015; Agreda, Hinojo & Sola, 2016; Cubeles y Riu, 2018; Paredes-Parada, 2018).

Si bien las temáticas abordadas en los diferentes artículos tienen que ver con la categoría de instrumentos de caracterización, se puede decir, que de todas maneras éstos corresponden a por lo menos dos temáticas centrales: la primera, las concepciones de los participantes sobre TIC y la segunda, agrupa aquellos que buscan identificar los usos que les dan a las TIC y las competencias digitales docentes que tienen los participantes en cada investigación.

Entonces, en aquellos estudios que indagan por las concepciones que tienen los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes utilizando las TIC se encuentra el de Arancibia, Marcelo, Casanova y Soto (2016) y el de Pegalajar (2015), que se concentra en las concepciones que tienen futuros docentes sobre TIC y especialmente, sobre la inclusión escolar. En el segundo grupo, se incluyen los que se concentran en la identificación de los usos y nivel de integración de TIC que los profesores le dan a la tecnología en su práctica docente (Jaramillo, Castañeda y Pimienta, 2009; Rodríguez, Restrepo y Aranzazu, 2014; Falcó Boudet, 2017; Paredes-Padilla, 2018; Puchmüller & Puebla, 2015); también están en este grupo, el de Agreda, Hinojo y Sola (2016), que se realiza en Facultades de ciencias de la educación en España para indagar las competencias digitales docentes; así como el de Suárez *et al*. (2013) con profesores de primaria y secundaria de Valencia- España, que propone indicadores de competencias (tecnológica y pedagógica).

En algunos se explicita las áreas de conocimiento de las cuales son los profesores que participan en las investigaciones: ciencias, historia, lenguaje y matemática en Chile (Arancibia, Marcelo, Casanova y Soto, 2016); administración de empresas en Colombia (Jaramillo, Castañeda y Pimienta, 2009); administración, ingeniería y arquitectura en Barcelona (Cubeles y Riu, 2018); formación de profesores de Educación Infantil y Primaria en Murcia - España (Pegalajar, 2015); con estudiantes de las carreras universitarias de lengua inglesa y ciencias de la educación en Argentina (Puchmüller y Puebla, 2015) y en nuestro contexto, la de Rodríguez, Restrepo y Aranzazu (2014), en la Facultad de Ciencias Agrarias – UdeA Medellín.



El conocimiento es de todos

Colciencias

Es interesante que la mayoría de los artículos están describiendo el diseño, validación e implementación de instrumentos para la recolección de información, explicitando por ejemplo: que retoman ideas de otros autores para la selección de las categorías, dimensiones, indicadores o ítems; utilizan juicio de pares, expertos y pilotaje; se explicita cómo la validación del instrumento permitió definir menor número de ítems; se utilizan técnicas estadísticas para su diseño y análisis; un número importante utiliza escalas Likert; en el análisis y discusión se presentan los valores de confiabilidad y consistencia del respectivo instrumento. Aunque en algunos estudios utilizan otras técnicas como la entrevista, en general se propone el cuestionario por considerar sus ventajas: permite ser pasado a un gran número de individuos y rompe con fronteras de espacio, podemos hacerlo llegar a participantes que por motivos de dispersión geográfica no sería fácil acceder a ellos, presentan un ahorro económico importante y pueden llegar a proporcionar más sensación de anonimato; además la categorización es más fácil y con un número menor de errores (Bisquerra, 2004 citado en Agreda, Hinojo y Sola, 2016, p. 45).

Entre las palabras clave y referentes teóricos que tienen estos artículos es reiterativo encontrar “alfabetización digital”, “competencias digitales docentes” y “comunidad de aprendizaje virtual”. Aunque en este escrito no se entrará en detalle frente a estos conceptos, es importante señalarlas pues están ligadas al diseño de varios de los instrumentos que se revisaron, en tanto desde estos referentes se describen las dimensiones, categorías o ítems que los autores tuvieron en cuenta para discriminar los asuntos que estudiarían.

Se identificó (Tabla 7) un número importante de trabajos que indagan sobre las competencias que deben desarrollar los profesores que trabajan con tecnologías de la información y en este sentido, hay una diversidad de énfasis y nominaciones, de acuerdo a los referentes que estén tomando:

Tabla 7.
Ideas sobre competencias desde cada referente.

Autor/es	Referentes/ideas sobre competencias
Padilla y López de la Madrid, (2013, p. 108)	Retoma UNESCO (2005), sobre las competencias docentes y TIC: <ol style="list-style-type: none"> 1. Contenidos y Pedagogía centrados en las prácticas de enseñanza de los docentes y su conocimiento del plan de estudios. Se requiere que los profesores apliquen las TIC en sus respectivas disciplinas para apoyar y extender la enseñanza y el aprendizaje. 2. Colaboración y creación de redes para mostrar el potencial comunicativo de las TIC y hacerlo extensivo más allá del aula y las necesidades de desarrollo de nuevos conocimientos y habilidades. 3. Temas sociales que implican que los docentes puedan adquirir una comprensión de las cuestiones sociales, como los códigos legales y morales, los derechos de propiedad intelectual y derechos de autor, la



El conocimiento es de todos

Colciencias

	<p>participación en los debates sobre el uso y el impacto de las TIC, y el uso de las TIC en la promoción de una sociedad más sana. La conciencia de estos temas llevará a una aplicación adecuada de las TIC en la pedagogía y el desarrollo.</p> <p>4. Cuestiones técnicas que incluyen la capacidad y la provisión tanto de la infraestructura como del soporte técnico para la integración de las TIC en el currículo (UNESCO, 2005, p. 12).</p>
<p>Paredes-Parada, (2018, p. 181)</p>	<p>Competencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pedagógica: se centra en la práctica instruccional de los docentes y en su conocimiento del plan de estudios, y requiere que los docentes desarrollen formas de aplicar las TIC en sus materias para hacer un uso efectivo de ellas como forma de apoyar y para expandir el aprendizaje y la enseñanza. 2. Colaboración y Trabajo en Red: hace hincapié en el potencial comunicativo de las TIC para extender el aprendizaje más allá de los límites del aula. 3. Aspectos Sociales: se vincula al hecho de que la tecnología trae consigo nuevos derechos y responsabilidades, entre los que se incluyen el acceso igualitario a recursos tecnológicos, el cuidado de la salud de los individuos y el respeto de la propiedad intelectual. 4. Aspectos Técnicos: que están relacionados con el tema del aprendizaje permanente, en cuyo contexto los docentes deben actualizar sus conocimientos de hardware y software a medida que emergen nuevos desarrollos tecnológicos (Garrido Miranda; Gros Salvat y Rodríguez Méndez, 2008).
<p>Falcó Boudet, (2017, p. 74)</p>	<p>“El modelo propuesto por la UNESCO marca tres etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) alfabetización tecnológica (competencias básicas en TIC), 2) profundización del conocimiento (conocimientos más avanzados y aplicados a problemas de la vida real) y 3) construcción del conocimiento (capacidad de crear nuevos conocimientos)” (p. 74) <p>Define la Competencia Digital Docente (CDD) como “el uso de las TIC para enseñar y aprender con criterios didácticos y pedagógicos y con conciencia ética y moral” (Krumsvik, 2009 citado en Falcó Boudet, 2017, p. 74).</p>



El conocimiento es de todos

Colciencias

<p>Rangel y Peñaloza (2013)</p>	<p>Muestran el debate de los autores sobre el término de alfabetización digital, dado que algunos lo restringen al uso del computador, mientras en su estudio asumen una perspectiva más integradora: “a) la tecnológica, que no es más que la capacidad de aprender a usar las TIC para cumplir ciertos objetivos en un contexto determinado y b) la informacional, la cual implica saber cuándo y por qué se necesita información, saber dónde encontrarla, cómo evaluarla, utilizarla y comunicarla de manera ética y legal (CILIP, 2004, citado en Gómez, 2004, p. 9)” (p. 12 de Rangel y Peñaloza).</p> <p>Estos mismos autores retoman el concepto de competencia: “competencia que se asume en este trabajo tiene que ver con la capacidad del ser humano para realizar un conjunto de acciones, mediante la articulación de sus múltiples recursos personales (actitudes, conocimientos, emociones, habilidades, valores...) y contextuales (materiales, económicos, humanos...), con el propósito de lograr una respuesta satisfactoria a un problema planteado en un contexto determinado. Por tanto, la AD en profesores universitarios se define como un conjunto de competencias que implican el desempeño efectivo basado en la movilización de recursos tecnológicos, informacionales, axiológicos, pedagógicos y comunicativos” (p. 13).</p>
<p>Suárez <i>et al.</i> (2013)</p>	<p>Se concentran en las tecnológicas y pedagógicas y las definen como: “Las competencias tecnológicas se relacionan con el conocimiento y habilidades en los diferentes recursos tecnológicos, mientras que las pedagógicas son aquellas que permiten al profesorado utilizar estos recursos tecnológicos en su diseño y desarrollo curricular, así como en la planificación y organización educativa de su práctica educativa” (p. 41)</p>
<p>Puchmüller y Puebla, 2015</p>	<p>“e-competencias, las competencias más importantes para el individuo conectado, tales como “el trabajo colaborativo (crowding, cocreación, coopetición, etc.), las habilidades de búsqueda o las de filtrado de la información veraz y de calidad, la capacidad de síntesis, la orientación a futuro y a proyectos, la creatividad, la concentración, etc.” (Reigh y Vilchez, 2013, p. 26)” (p. 13).</p>

Ahora bien, en cuanto al diseño del instrumento de caracterización para el proyecto, se pueden retomar algunas de las ideas que proponen los artículos revisados, a continuación, en la Tabla 8 se expone una síntesis:



El conocimiento es de todos

Colciencias

Tabla 8.
Elementos relacionados con instrumentos de caracterización.

Autores	Fragmentos que pueden ser de interés
<p>Arancibia, Marcelo, Casanova & Soto, 2016</p>	<p>Cuestionario constituido por 3 partes: <i>“Parte 1. Datos personales</i> Año de obtención título: Años de ejercicio docente: ¿Cómo se ha formado en el uso de tic? <i>Parte 2. Concepciones de enseñanza y aprendizaje de su disciplina</i> ¿Cuál es el sentido que asigna usted a la enseñanza de su disciplina en los establecimientos educacionales? ¿Cómo piensa que aprenden sus alumnos? ¿Con qué rasgos identifica una buena práctica docente? ¿Qué consejos le daría usted a un profesor novel para afrontar su inserción profesional? ¿Cómo utiliza los resultados de sus evaluaciones? <i>Parte 3. Concepciones sobre aprender y enseñar con tic</i> ¿En qué funciones cree han sido útiles las TIC en su establecimiento educativo? ¿En qué labores las utiliza usted? ¿Qué relevancia le otorga usted al uso de las TIC?”</p>
<p>Jaramillo, Castañeda, & Pimienta, 2009 (estudio colombiano)</p>	<p>Ítems que utilizan para describir los usos que le dan a las TIC en la práctica docente: Administración del curso (manejo de notas; enviar información de logística del curso; manejar la lista de estudiantes; repositorio de evaluaciones; preparar o diseñar quices y parciales); Elaboración de material de apoyo Presentación de información en el aula; Búsqueda de información Publicación de información Evaluación; Lectura y ejercitación Simulaciones; Desarrollo de productos digitales; Interacción virtual</p>



El conocimiento es de todos

Colciencias

<p>Bustos & Coll, 2010</p>	<p>Formas de incorporación de las TIC: Las computadoras: “a) se incorporan a aulas específicas para su uso como herramientas complementarias para el acceso, almacenamiento, manejo y presentación de la información; b) se incorporan como contenidos específicos de enseñanza y aprendizaje propiamente dichos (la incorporación de las TIC a la educación con el objetivo fundamental de enseñar a usar las computadoras, el software específico e incluso las características del hardware sigue teniendo plena vigencia); c) se incorporan a las aulas ordinarias como herramientas para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de contenidos específicos; d) se distribuyen entre los estudiantes, gracias a su portabilidad; y e) se conectan en red, habitualmente mediante el acceso a Internet, expandiendo las posibilidades espaciales y temporales de acceso a los contenidos e incluso a los programas educativos” (p. 166).</p>
<p>Paredes-Padilla, 2018</p>	<p>Sobre uso de TIC Las preguntas del cuestionario se agruparon de la siguiente forma: a) uso intensivo de tic; b) herramientas para la educación virtual; c) uso de herramientas de Internet; d) herramientas tecnológicas; e) herramientas para la búsqueda y uso de la información (ver anexo p. 199, el cuestionario es sencillo-limitado)</p>
<p>Campos & Ramírez, 2018</p>	<p>“El instrumento quedó conformado por dos secciones: la primera para recabar información sobre aspectos para la identificación general del participante y configurar el perfil profesional (género, edad, pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores, horas a la semana que dedica a la docencia, horas a la semana que dedica a la investigación...) (16 ítems); la segunda sección se integró de 46 ítems propuestos para indagar sobre qué tan familiarizado están con el uso de las TIC, qué tipo de herramientas tecnológicas utilizan, y las habilidades técnicas que poseen sobre su uso, caracterizar la influencia que han tenido el perfil y ejercicio profesional respecto a las TIC, qué actitud muestran hacia la tecnología, y qué tipo de barreras influyen en mayor medida en la adopción de las TIC (intrínsecas o extrínsecas)” (p. 63)</p>



El conocimiento es de todos

Colciencias

Falcó Boudet, 2017	“El cuestionario está fundamentado en el modelo teórico de Competencia Digital Docente expuesto anteriormente y estructurado en cuatro apartados: datos personales y laborales, valoración de la aportación didáctica de las TIC, niveles de uso y conocimiento y utilización didáctica de las TIC.” (p. 76)
Pegalajar, 2015 (inclusión)	Incluye un primer bloque sobre datos sociodemográficos del docente (género, edad, titulación, conocimiento y dominio de herramientas informáticas). Además, engloba un total de 35 ítems capaces de analizar las percepciones docentes acerca del uso de las TIC para la educación inclusiva. Se trata de una escala tipo Likert cuyas respuestas oscilan entre 1 y 4 (siendo 1=plenamente en desacuerdo y 4=totalmente de acuerdo)” (p. 93)
George & Trujillo, 2018	Los componentes del cuestionario “1) aviso de confidencialidad y privacidad, 2) objetivo del cuestionario e instrucciones, 3) datos generales del docente, 4) ítems para medir la incorporación de las TIC a partir de las dimensiones de la práctica docente y 5) agradecimiento por la participación en el cuestionario” (p.130). El cuestionario tiene las dimensiones: personal, institucional, didáctica, interpersonal, social, valoral, relación pedagógica-tecnológica (desde p. 122)
Pegalajar, 2015	Factores del cuestionario a partir de los elementos que lo constituyen, siendo éstos: Factor 1. Implicaciones didácticas de las TIC para la educación inclusiva Factor 2. Desarrollo profesional docente hacia las TIC Factor 3. Actitud docente hacia la inclusión a través de la TIC Factor 4. Práctica docente inclusiva a través de las TIC
Vallejo & Patiño 2014 (estudio colombiano)	CuestionTIC (Cuestionario para autoevaluación docente TIC: incorporación, integración y apropiación) e IndicaTIC (Tabla de indicadores para autoevaluación institucional TIC) (p. 13)
Agreda, Hinojo & Sola, 2016	Dimensiones del cuestionario que diseñaron (ver p. 53 para el detalle del instrumento):



El conocimiento es de todos

Colciencias

	<p>1. Uso y Alfabetización Tecnológica, 2. Metodología Educativa a través de las Tic en el aula, 3. Formación del profesorado universitario en TIC y 4. Actitud ante las TIC en la Educación Superior.</p>
Rangel y Peñaloza 2013	<p>Elementos que tiene el cuestionario: 1) Datos generales del profesor; 2) Presencia y uso de las TIC en su entorno; 3) Formación del profesorado en TIC y 4) Percepción de su nivel de AD (alfabetización digital). “la última versión del instrumento quedó integrada por 15 preguntas contenidas en las tres primeras secciones del cuestionario y por 52 indicadores de logro agrupados en torno a solo tres de las cinco dimensiones mencionadas: tecnológica, informacional y pedagógica” (p. 16)</p>
Rodríguez, Restrepo & Aranzazu (2014)	<p>Variables que tienen en cuenta en el cuestionario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en el uso del sistema lms, - percepción de la calidad de la misma recibida para su manejo, - herramientas de Moodle y uso de aplicativos en la docencia, - uso del computador y necesidades de formación en el empleo de aplicativos con fines académicos, y - razones para no utilizar Moodle. (p. 143) -
Suárez et al. 2013	<p>Presentar un esquema de indicadores de competencia para dos dimensiones, competencias tecnológicas y competencias pedagógicas, desde un modelo MIMIC. Ideas clave: El modelo incluye la definición de una relación específica entre estas dimensiones y también de los efectos de un conjunto de factores relevantes: personales (género, edad y frecuencia de uso del ordenador) y contextuales (tipo de centro, etapa educativa y acceso al aula de informática). (Suárez, Almerich, Gargallo & Aliaga, 2013). El cuestionario organizado en 9 apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - características del profesor, - accesibilidad al equipamiento informático, - conocimientos de TIC, - uso de las TIC, - integración de las TIC, - necesidades formativas tanto en recursos tecnológicos como en



El conocimiento es de todos

Colciencias

	<p>la integración de las TIC,</p> <ul style="list-style-type: none"> - actitudes hacia las TIC y - obstáculos hacia la integración de las TIC.
Rienties, Brouwer, Lygo-Baker, 2013	<p>TPACK que consta de 18 elementos, que comprenden seis elementos clave: uso del aprendizaje mejorado en tecnología; experiencia en la enseñanza en entornos de aprendizaje colaborativo; contenido y conocimiento pedagógico; conocimiento pedagógico tecnológico; Conocimiento del contenido tecnológico, y TPACK."</p> <p>El programa de formación incluía: módulos que se desarrollan entre 8 y 12 semanas; tenían que invertir entre 20 y 25 horas; hicieron pequeños grupos para que discutieran, se esperaba que asistieran a cuatro videoconferencias en línea de 1 hora, una vez cada dos o tres semanas</p>
Puchmüller y Puebla, 2015	<p>Encuesta:</p> <p>Se divide en Parte A: Información General, con 7 ítems y Parte B: Tus usos de la computadora y de internet, con 13 ítems de los cuales 6 son preguntas abiertas y los 7 restantes preguntas cerradas</p> <p>Cruzan las competencias (retomando a Coll) con un listado de opciones por cada elemento:</p> <p>1. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos (y tareas) de aprendizaje, fuera del ámbito de la clase. (esta no la tienen en cuenta en la encuesta -2 Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos (y tareas) de enseñanza y aprendizaje);</p> <p>Categoría 1 se consideraron los siguientes aspectos: uso de buscadores, sitios y páginas de internet, diccionarios, foxit reader o lectores digitales, Word o writer, power point, Cmap tools, software específico para encontrar información relacionadas a los contenidos de aprendizaje, para estudiar o realizar tareas, para analizar y organizar información, ideas y conceptos, para la resolución de problemas a partir de consignas dadas y las preguntas abiertas relacionadas con estos aspectos.</p> <p>3. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos.</p> <p>Categoría 3 se tuvo en cuenta la participación en chats, redes sociales e intercambios de e-mails no directamente relacionados con los contenidos o las tareas y actividades de enseñanza y</p>



El conocimiento es de todos

Colciencias

	<p>aprendizaje y las preguntas abiertas relacionadas con estos aspectos</p> <p>4. Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Categoría 4 se obtuvo con el trabajo en clase, power point, prezi, ipress, software específico disciplinar, C-map tools, Audacity, Foxit Reader, Webcam, editores de video (Movie Maker, Open Movie Editor), editores de imágenes (Gimp, Paint), procesadores de texto, video juegos y si estas actividades se realizaron de manera individual (estudiante o docente), en pequeños grupos de alumnos</p> <p>5. Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.</p> <p>Categoría 5, se analizó el uso de aulas virtuales, redes sociales, blogs, wikis y google docs y se consideraron las preguntas abiertas relacionadas con estos aspectos.</p>
--	--

Como puede observarse en la tabla anterior, hay una gama diversa de los elementos que constituyen algunos de los instrumentos revisados, pues se tiene en cuenta que cada investigación tenía un objeto de investigación particular, así como la población a la cuál fue dirigida. No obstante, es recurrente encontrar un primer grupo de información preguntas e ítems que indagan por las características personales y socio-demográficas de las personas, así como la información sobre su formación y la experiencia docente que ha tenido. Algunas de las investigaciones muestran resultados interesantes frente a las variables de edad, género y formación frente al uso de las TIC, que pueden luego tenerse en cuenta para el análisis de la información (Falcó Boudet, 2017; Suárez *et al.* 2013).

Un segundo grupo, corresponde a las preguntas por el acceso, frecuencia y tipos de herramientas que el participante tiene o conoce en la nominación de TIC (Suárez *et al.* 2013; Paredes-Padilla, 2018).

Un tercer grupo corresponde a los usos que le dan a las TIC en la práctica docente, para ello, se encuentran en los instrumentos opciones de tipo abierto o predefinido para que los participantes escojan de una lista (Jaramillo, Castañeda, y Pimienta, 2009).

Un número importante de estas investigaciones indagan por las actitudes y percepciones que tienen los participantes frente a las TIC, este punto cobra relevancia en tanto varios autores están asociando una actitud positiva frente a las TIC, como un potenciador de integración de éstas en la práctica docente. Así, por ejemplo, Pejalar (2015), retomando a otros autores menciona que “las actitudes del docente sobre el potencial didáctico de las TIC condicionan su uso en la práctica de aula; éste ha de sentirse confiado y competente en la utilización e integración de estos nuevos recursos educativos” (p. 90).



A su vez, Rodríguez, Restrepo y Aranzazu (2014), mencionan que “otros estudios que han encontrado que la integración exitosa de las TIC a la enseñanza depende del papel que jueguen los docentes en la incorporación de ellas al aula de clase, de sus habilidades, creencias y actitudes frente a estas tecnologías” (p. 154).

En los artículos revisados hasta el momento se encontró un modelo diferente al denominado TPACK para explicar las relaciones entre los actores y conocimiento que circula cuando se utilizan las TIC, así por ejemplo en Bustos y Coll (2010), presentan la Figura (5).

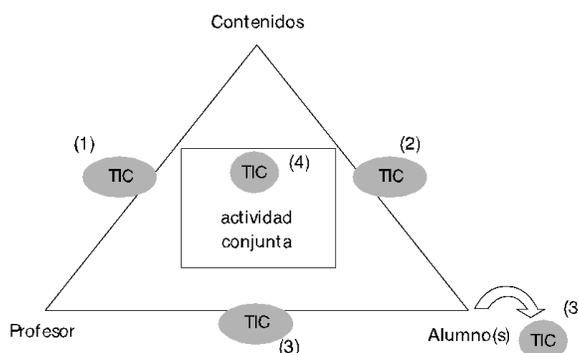


Figura 5. Adaptación de las primeras cuatro categorías del modelo TIC y su función mediadora de las relaciones entre los elementos del triángulo interactivo. Tomado de Coll, Mauri y Onrubia (2008, p. 91)

En donde según los autores esta figura es “una adaptación de la representación visual que hacen los autores de cuatro de estas categorías cuando las TIC median 1) las relaciones entre los profesores y los contenidos (y tareas) de enseñanza y aprendizaje; 2) las relaciones entre los alumnos y los contenidos (y tareas) de aprendizaje; 3) las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos; y 4) la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza aprendizaje” (p. 172).

El estudio de Cubeles y Riu (2018), con profesores universitarios en Barcelona es importante pues da información del instrumento y su implementación. Mencionan que si bien tienen en cuenta el cuestionario de Schmith pero dado que éste es más utilizado para estudiantes de primaria y secundaria, utilizan entonces “una versión modificada del cuestionario de Chen y Jang (2014) para maestros de educación superior, en el que las preguntas cubren una descripción más general de CK, PCK, TCK y TPCK y un aumento en el número de preguntas en las áreas de TCK y PCK” (p. 342).

**El conocimiento
es de todos**

Colciencias

Otras ideas para tener en cuenta:

Varios de los artículos ratifican la importancia de formar al docente universitario no solo en TIC sino en la relación TIC-pedagogía, mencionan que esta relación se puede dar ofreciendo primero formación específica en TIC y paulatinamente, incorporar y profundizar en la reflexión pedagógica, para no quedarse en una perspectiva instrumental.

Cubeles y Riu (2018) mencionan que, "en referencia al modelo, investigaciones previas prueban que TPCK siempre está enmarcado y ubicado en un contexto específico, y reconocen explícitamente que el uso efectivo de la tecnología está fuertemente influenciado por el contenido que se pretende impartir y es difícil separar la tecnología de los contextos (Graham *et al.*, 2009; Rosenberg y Koehler, 2015; Voogt *et al.*, 2013)" (p. 346)

Estudios como el de Rangel y Peñaloza (2013) señalan que al parecer los profesores tienen un perfil y competencias en el manejo de TIC, pero tienen dificultades a la hora de pensar su integración en el aula de clase, por ello se requieren más investigaciones sobre este punto. También señalan que al parecer "demostró que la antigüedad y el tiempo que llevan usando las TIC en la práctica docente son los dos factores que influyen en la determinación del nivel de AD de los profesores" (p. 21).

Almerich y su grupo (2011), mencionan que desde su estudio se puede concluir que las competencias tecnológicas son críticas en las primeras etapas de la formación del profesorado para la integración de las TIC, "incrementándose gradualmente durante el proceso las competencias pedagógicas, como también han sugerido Condie y Munro (2007)" (citado en Suárez *et al.* 2013, p. 54).

En el artículo de Rodríguez, Restrepo y Aranzazu (2014), señalan que no se percibió ninguna relación entre el nivel de alfabetización informática y la utilización del sistema uso en la educación universitaria no depende sólo de la alfabetización para integrar el sistema a su labor. Además, se ha encontrado que la integración exitosa de las TIC a la enseñanza depende del papel que jueguen los docentes en la incorporación de ellas al aula de clase, de sus habilidades, creencias y actitudes frente a estas tecnologías. Y que los programas de formación deben acompañar al docente para su aplicación en el aula de clase.

Sugerencias para procesos de formación que están en el artículo de Rodríguez, Restrepo y Aranzazu (2014): "los programas de formación no deben ser genéricos, sino muy personalizados, acordes con la necesidad específica de cada cual para garantizar su éxito". "Lo anterior permite inferir que se deben realizar ajustes a la oferta de apoyo institucional, para convertirla en una forma más eficiente de respaldo y no dejarla simplemente en la acción de proporcionar herramientas tecnológicas, como lo sugieren también Haydn y Barton (2007). Se plantea entonces que este apoyo institucional contemple además otros factores para motivar la innovación en la enseñanza y en el uso de lms, como incentivos al docente (Teo, Lee, Chai y Wong, 2009). En este sentido, estrategias como conceder premios a los mejores cursos o materiales educativos



El conocimiento es de todos

Colciencias

desarrollados, constituyen algunas experiencias implementadas en instituciones educativas para incentivar el uso de estas tecnologías” y “conformación de grupos de intercambio de ideas y opiniones entre ellos, así como soporte sobre el uso pedagógico de las TIC (Ryymän, Palonen y Hakkarainen, 2008). La identificación de docentes innovadores, entusiastas de la tecnología que creen en su importancia, puede ayudar a los adoptantes tardíos, quienes están menos interesados en la tecnología y necesitan evidencias de cómo ésta puede mejorar su trabajo (Kirkup y Kirkwood, 2005)” (Rodríguez, Restrepo & Aranzazu, 2014, p. 155).

Algunos factores que pueden catalizar el uso de TIC, "una de las circunstancias catalizadoras de la adopción de tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje es la familiaridad que los individuos poseen respecto a la tecnología" (Campos y Ramírez, 2018, p. 59).

3.2 Categoría TPACK

En la Tabla 9, el 31% del total de los documentos identificados en la base de datos corresponde a la categoría TPACK (57 registros), divididos en 4 subcategorías como se muestra a continuación:

Tabla 9. Número de documento N relacionados con la categoría TPACK y su valor porcentual.

Categoría TPACK	N	Valor Porcentual
Instrumentos de caracterización, TPACK	33	58%
Instrumentos de caracterización, TPACK, Rutas de apropiación de TIC	2	4%
TPACK	16	28%
TPACK, Rutas de apropiación de TIC	6	11%
Total	57	100%

Metodológicamente, de los 57 resultados que corresponden a la categoría TPACK, el 44% corresponde a una aplicación mixta, el 30% a una metodología cuantitativa y el 18% a una cualitativa.



El conocimiento es de todos

Colciencias

Tabla 10. Metodologías identificadas en los documentos y su valor porcentual.

Metodología	N	Valor Porcentual
Cualitativa	10	18%
Cuantitativa	17	30%
Mixta	25	44%
No aplica	5	9%
Total	57	100%

Con relación a los documentos consultados y registrados en la base de datos para el análisis de esta categoría, nos encontramos con que el 93% corresponde a artículos de revista y el 7% a Capítulos de libros y tesis (2 por cada categoría).

Tabla 11. Relación de la tipología y el número N de documentos.

Tipo de Documento	N	Valor Porcentual
Artículos de revista	53	93,0%
Capítulos de libro	2	3,5%
Tesis	2	3,5%
Total	57	100%

El análisis de la categoría TPACK se construye con base en los aportes de 15 artículos identificados en la revisión de las bases de datos, de estos, 11 fueron marcados con prioridad alta por el equipo investigador, esto es, como artículos que resultaban de especial interés para el desarrollo del proyecto, y especialmente de la Ruta de apropiación de TIC. Los 15 artículos que se analizan en esta categoría son resultantes de la búsqueda en bases de datos como Redalyc (3), ERIC (3), Scopus (2), Springer Link (2) y Scielo (1). Se aclara que, de este total, para el análisis se excluye uno de los reportados por estar repetido y ser aportado por dos bases de datos diferentes.

Este conjunto de artículos, comparten el interés por hacer investigación sobre los procesos educativos con tecnologías a partir de metodologías cualitativas (3) y mixtas (6), o bien, a partir de la reflexión sobre algunos elementos teóricos del modelo de Mishra y Koehler (2006). Además, estos trabajos dan cuenta de investigaciones realizadas con maestros en ejercicio (Kushner y Ward, 2013; Flores, 2018; Leiva, Ugalde y Llorente-Cejudo, 2018) y maestros en formación (Cabero, Marín y Castaño, 2015; Scrabis-Fletcher, Juniu y Zullo, 2016; Papanikolaou, Makri y Roussos, 2017; Padmavathi, 2017; Cheung, Wan, y Chan, 2018; Cejas, Navío y Barroso, 2019).



En la Figura 6, se presentan los principales hallazgos en este grupo de textos, resaltando inicialmente que se identificaron tres tendencias principales en el contenido de estos, a saber: 1. Trabajos que buscan ampliar el fundamento teórico del modelo TPACK a través de enfoques para su aplicación en el aula; 2. Trabajos que se centran en la presentación de experiencias de análisis o aplicación del modelo y 3. Trabajos que se centran en el diseño o aplicación de instrumentos para la identificación y caracterización de los maestros en relación con los dominios del TPACK.



Figura 6. Tendencias en el contenido de los documentos.

Entre los trabajos que buscan ampliar el fundamento teórico del modelo TPACK se destaca el propósito de trabajar los dominios de este modelo desde un enfoque competencial; en trabajos como el de Cejas, Navio y Barroso (2016) y Leiva, Ugalde y Llorente-cejudo (2018) intencionalmente nombran como competencias a los “contenidos” que hacen parte del modelo TPACK con el propósito de “reconstruir el modelo TPACK acorde a las necesidades propias del siglo XXI, en el que creemos que es primordial un acercamiento competencial para poder hacer frente a un contexto tan cambiante y volátil” (Cejas, Navio y Barroso, 2016, p. 116). A partir de este enfoque competencial Leiva, Ugalde y Llorente-cejudo (2018) reportan la inclusión en la malla curricular de una institución universitaria dos módulos o asignaturas para las carreras pedagógicas, a saber «Competencias TIC la vida académica» y «Competencias tic para la vida profesional».

En este contexto, Cejas, Navio y Barroso, (2016) proponen competencias para cada una de las dimensiones del modelo; entre las competencias Disciplinarias incluyen el dominio exhaustivo que debe tener el docente sobre el estado del arte de la disciplina que enseña; el análisis crítico sobre las problemáticas de la disciplina; la disposición para el



El conocimiento es de todos

Colciencias

aprendizaje continuo y la formación y la participación en redes inter y trans disciplinares. En las Competencias Pedagógicas: “evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje”, “contribuir en la mejora de la docencia” entre otras; y en las Competencias Tecnológicas “trabajar con información digital, crear contenidos, resolver problemas técnicos, entre otros. En el mismo sentido de estas últimas, Leiva, Ugalde y Llorente-cejudo (2018) denominan como «Competencias TIC para la vida académica» el Análisis y selección de información de manera eficiente, utilización y comunicación de la información eficazmente de forma ética y legal, entre otras.

Autores como Papanikolaou, Makri y Roussos (2017) abordan lo que podría denominarse referentes teóricos asociados al TPACK, para ello proponen un marco teórico que articula los fundamentos del TPACK con el modelo Col (Comunidad de Investigación), en este texto se destaca el desafío que representa la estructuración de las actividades y los conocimientos en los programas de formación en TIC para los maestros en formación, y en este sentido, aporta algunos elementos que favorecerían el diseño de una ruta de apropiación de TIC y que se constituyeron en los tres principios que guiaron el marco propuesto por los autores, a saber:

(a) interacción con tecnología de punta, accesible y amigable para el maestro, como las herramientas Web 2.0 y los entornos dedicados de diseño de aprendizaje, estimulando la reflexión de los docentes antes del servicio sobre su propia perspectiva pedagógica en el diseño de cursos y la experimentación con nuevos (Papanikolaou *et al.*, 2016b), (b) participación activa en el diseño de TEL (Technology Enhanced Learning) con el objetivo de cultivar el conocimiento sintético de TPACK, y (c) colaboración con compañeros para diseñar artefactos de TEL a través de ciclos sucesivos de investigación práctica. Estos ciclos se organizan en torno a desafíos de diseño específicos que desencadenan la reflexión sobre los principios subyacentes a la combinación de herramientas pedagógicas y tecnológicas adecuadas (p.12).

En el mismo grupo de trabajos que proporcionan referentes teóricos asociados al TPACK se encuentra Padmavathi (2017) quien presenta algunas sugerencias para desarrollar capacidades TPACK, entre estas la importancia de ofrecer a los maestros en formación oportunidades para desarrollar razonamiento pedagógico y adquirir confianza en el uso de la tecnología, además de preparar una base de datos de uso de TPACK como modelos para maestros principiantes que les permitan obtener algunas ideas.

Se destaca en este primer elemento de la categoría TPACK el hecho de que algunos textos hagan referencia a la relevancia de algunos dominios del modelo sobre otros, es el caso del trabajo de Cejas, Navio y Barroso, (2016), quienes argumentan que el conocimiento disciplinar (CK) es el menos fortalecido en el modelo, porque se asume que todo profesor ha sido formado previamente en la disciplina que imparte.

La segunda tendencia identificada en el análisis de los documentos que hacen parte de esta categoría es la que alude a experiencias de análisis del modelo TPACK, en esta,



El conocimiento
es de todos

Colciencias

Flores (2018) presenta un estudio en el que se analizan tres componentes: las características de las propuestas de enseñanza con TIC, su utilización en una “buena experiencia de aprendizaje” y el lugar de las mismas frente al conocimiento didáctico del contenido. Es un estudio de caso y su informe se centra en la descripción de dichos elementos a partir del análisis de las representaciones de cuatro profesoras universitarias. Si bien este contenido es de importancia en la comprensión del conocimiento didáctico del contenido, el texto no aporta elementos profundos de conceptualización o aplicación del modelo TPACK.

Por su parte, Kushner y Ward (2013) presentan los resultados de una investigación en la que participaron tres profesores universitarios de la metodología virtual; en este informe, se presentan algunos “evidencias” de los dominios del modelo TPACK en el ejercicio de docencia en línea de los participantes en la investigación; por ejemplo, se presenta la “alineación de materiales didácticos con estándares profesionales” como evidencia del conocimiento del contenido. También, se presenta un ejercicio de “uso del tablero de discusión para trabajo en grupos de colaboración” como evidencia del TCK. Además, Kushner y Ward (2013) clasifican los dominios del modelo TPACK en dominios grandes, moderados o pequeños. Sugieren la construcción de los perfiles TPACK como un ejercicio fundamental en el que los mismos formadores deben estar involucrados y que tiene un alto impacto en la planificación del desarrollo profesional docente.

Cheung, Wan y Chan (2018) presentan una experiencia de investigación en la que se indaga por las relaciones establecidas entre los dominios del TPACK al hacer uso de los *Clickers* como tecnología que hace uso de Sistemas de Respuesta Estudiantil (SRS); para ello se clasifica a los docentes participantes de acuerdo a su nivel de apropiación del TPACK en puntuaciones mínimas, medias y máximas y se destaca que la puntuación media más alta se da en relación con el conocimiento del contenido, mientras que las puntuaciones medias más bajas son las que tienen que ver con el conocimiento tecnológico y el conocimiento TPACK; con base en esto se concluye que entre mayor es la apropiación de los conocimientos tecnológicos de los docentes, mayores probabilidades habrá de favorecer la gestión de las clases y la evaluación formativa haciendo uso de recursos como los *Clickers*; de igual manera, que a mayor Conocimiento del Contenido Pedagógico Tecnológico es más factible encontrar prácticas pedagógicas innovadoras con SRS para la enseñanza de temas específicos. A partir de este estudio los autores recomiendan que los programas o rutas de formación de docentes en TIC deben ayudar a pensar y construir diferentes propuestas de enseñanza con el uso de tecnología más allá de enseñar el uso de herramientas.

La tercera tendencia está relacionada con el diseño o adaptación de instrumentos para la indagación y/o caracterización de docentes, en relación con la apropiación del modelo TPACK ostenta trabajos como el de Cabero, Marín y Castaño (2015) que aportan un instrumento diagnóstico del modelo TPACK diseñado con base en el instrumento de Schmidt y otros (2009); este instrumento se basa en respuestas tipo Likert; para la fiabilización del instrumento se utiliza medida de estabilidad, método de formas alternativas o paralelas, método de mitades partidas, coeficiente alfa de Cronbach, y coeficiente KR-20.



El conocimiento
es de todos

Colciencias

En este estudio se concluye que “la versión original del instrumento posee un elevado índice de fiabilidad, sin la necesidad de eliminar ninguno de los ítems” (Cabero, Marín y Castaño, 2015, p. 17). También Scrabis-Fletcher, Juniu y Zullo (2016), reportan la aplicación de un instrumento tipo Likert para evaluar el modelo TPACK en maestros en formación.

En esta tendencia se incluyen once documentos que surgieron del cruce de categorías instrumentos de caracterización + TPACK, los cuales en su mayoría responden a investigaciones cuantitativas. Los estudios son reportados en Turquía (Altun, 2013; Ay, Karadağ y Acat, 2016), Emiratos Arabes (Khine, Ali y Afari, 2017), Malasia (Lye, 2013), Australia (Reyes, Reading, Doyle y Gregory, 2017), Finlandia (Valtonen, Sointu, Mäkitalo-Siegl y Kukkonen, 2015) y de Estados Unidos (Voithofer, Nelson, Han, et al. 2019), entre otros. La mayoría corresponden a investigaciones con profesores en formación inicial, de la básica primaria y secundaria y 6 con profesores universitarios (Valtonen, Sointu, Mäkitalo-Siegl y Kukkonen, 2015; Cabero y Barroso, 2016; Reyes, Reading, Doyle y Gregory, 2017; Khine, Ali y Afari, 2017; Cejas, 2018; Voithofer et al., 2019),

Algunos especifican las áreas de conocimiento de los profesores participantes, por ejemplo, el estudio de Khine, Ali y Afari (2017) que enfatizó en ciencias naturales, matemáticas, inglés para preescolar y grado 5; y el de Voithofer et al. (2019), que también tiene en cuenta el área de ciencias naturales, matemáticas, idioma inglés y tecnología. Los demás, señalan que sus instrumentos fueron aplicados con formadores de formadores o no especifican.

Los estudios en cuestión, si bien incluyen el diseño, validación o aplicación de ciertos instrumentos, también buscan cruzar el TPACK con variables como por ejemplo, con perfiles demográficos (Altun, 2013), la percepción y grado de inclusión de las TIC por parte de profesores (Ay, Karadağ y Acat, 2016; Reyes, Reading, Doyle y Gregory, 2017); otros toman además, el género de los participantes, los tipos de escuelas donde los profesores trabajan, los años de antigüedad, la influencia de las condiciones personales e institucionales y la adopción o no de ciertos programas institucionales de integración de TIC (por ejemplo, el Movement of Enhancing Opportunities and Improving Technology”, known as FATIH Project, Turquía). En esa medida, se podría decir, que el uso de los instrumentos no necesariamente es para la “lectura” del TPACK en la práctica de los profesores, sino que es utilizado como medio y fin para indagar objetos de investigación diversos.

No todos los estudios incluyen los cuestionarios o encuestas que utilizaron, sin embargo, sobresalen:



AUTORES	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO
<p>Ay, Karadağ y Acat (2016)</p>	<p>El instrumento está basado en la Escala Práctica TPACK obtenida del estudio Delphi realizado por Yeh et al. (2013).</p> <p>El instrumento tiene en cuenta 8 dimensiones, 5 de ellas en relación a lo pedagógico: aprendices, contenido a enseñar, diseño curricular, la enseñanza y la evaluación; las dimensiones de conocimiento que pertenecen a estas áreas son las siguientes: uso de las TIC para comprender a los estudiantes; utilizando las TIC para comprender el contenido de la asignatura; planificación de currículos con inclusión de TIC, utilizando representaciones de TIC; utilizando las TIC - estrategias de enseñanza integradas, aplicando las TIC a la gestión educativa; incluir las TIC en contextos de enseñanza y usar las TIC para evaluar a los estudiantes (p. 150).</p> <p>Incluyen un esquema donde se sintetiza el modelo de TPACK que utilizan para el estudio</p> <p>Figure 1: The framework of the TPACK-Practical model.</p>
<p>Cabero-Almenara y Barroso-Osuna (2016).</p>	<p>El cuestionario consta de 58 ítems con construcción tipo Likert (siete ítems para el conocimiento tecnológico (TK); 12 ítems para el conocimiento del contenido (CK); siete ítems para el conocimiento pedagógico (PK); cuatro ítems para el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) (cuatro ítems); cuatro ítems para el conocimiento tecnológico del contenido (TCK); cuatro conocimiento tecnológico pedagógico (TPK); y ocho ítems para el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). "Al mismo tiempo incorporaba</p>



El conocimiento es de todos

Colciencias

	<p>una serie de ítems para que los profesores-alumnos valorarán el TPACK de sus profesores de la acción formativa que estaban realizando (11 ítems)" (p. 637).</p>
<p>Cejas (2018)</p>	<p>Tesis doctoral en donde se incluye un cuestionario para medir la percepción de los propios participantes, tanto de las propias competencias como de la transferencia (p. 201). Se utiliza la escala Likert, a partir de la página 202 se describe cómo se hizo el cuestionario; se asimilan los dominios del TPACK como competencias.</p> <p>Se entiende la transferencia como la habilidad para llevar lo aprendido a su trabajo.</p>
<p>Reyes, Reading, Doyle y Gregory (2017)</p>	<p>Utilizaron un instrumento llamado Auditoría de Mapeo (sigla, MAI) que desarrollaron a partir del Instrumento de Auditoría de la Universidad de Curtin (Jamieson-Proctor et al., 2013).</p> <p>Se utilizaron ocho criterios (se dejan textualmente):</p> <ul style="list-style-type: none"> ICT aspects of Unit Delivery <ul style="list-style-type: none"> Curriculum (ICT use contextualised in the curriculum) Pedagogy (ICT strategies used to support the pedagogy) Assessment (ICT used as part of the Assessment process) Resources (ICT tools provided as part of the resources) ICT Knowledges <ul style="list-style-type: none"> Teaching about ICT Teaching about ICT relevant to specific content Teaching about the affordances of using ICT to support pedagogy Teaching about TPACK that transforms learning (p. 4) <p>La escala que se tuvo en cuenta fue según los niveles: No desarrollado, Fundamental- Competente- Innovador.</p>



El conocimiento es de todos

Colciencias

<p>Valtonen, Sointu, Kukkonen, Kontkanen, Lambert y Mäkitalo-Siegl (2017).</p>	<p>Se utilizó el instrumento de autoevaluación llamado TPACK para habilidades del siglo XXI (TPACK-21) citado en Valtonen et al., (2015), para recopilar información sobre las percepciones de los profesores que están en formación inicial, sobre el uso de la tecnología, con miras a la habilidades del siglo XXI: apoyar el pensamiento reflexivo de los estudiantes, facilitar la capacidad de los estudiantes para hacer uso de los pensamientos de los demás, facilitar el proceso de resolución de problemas de los estudiantes y apoyar a los estudiantes pensamiento creativo (de ahí el nombre del instrumento).</p> <p>Se incluye siete áreas marco de TPACK: conocimiento pedagógico (PK; 7 ítems), conocimiento del contenido (CK; 4 ítems), conocimiento tecnológico (TK; 4 ítems), conocimiento del contenido pedagógico (PCK; 6 ítems), conocimiento pedagógico tecnológico (TPK; 6), conocimiento del contenido tecnológico (TCK; 4) y conocimiento del contenido pedagógico tecnológico (TPACK; 7).</p> <p>A partir de la página 29 se incluye todo el cuestionario.</p>
<p>Voithofer, Nelson y Han (2019).</p>	<p>La encuesta se dividió en tres secciones: la primera incluye información demográfica sobre los participantes, su institución y sus estudiantes. La segunda, examinó la experiencia personal e institucional de los participantes con la tecnología y la integración de la tecnología. La tercera, está basada en el de Schmidt et al. (2009), recopiló datos sobre las características del programa de los participantes y las prácticas de integración de tecnología.</p> <p>Adaptaron elementos de las secciones TK y TPACK del instrumento, ya que los participantes eran formadores de docentes. Además, se crearon cuatro elementos que evaluaban los entornos de soporte tecnológico en los que trabajaban los formadores de docentes. Para estos ítems, se les pidió a los participantes que identificaran su nivel de acuerdo con las siguientes opciones: "totalmente en desacuerdo", "en desacuerdo", "algo en desacuerdo", "algo de acuerdo", "de acuerdo", "totalmente de acuerdo". Antes de crear una escala promedio puntajes para TK, TPACK y soporte, primero se probó la confiabilidad de cada escala individualmente. Cada una de las escalas proporcionó valores alfa de Cronbach altos (p. 12).</p>

En el estudio de Voithofer, Nelson y Han (2019) se incluye una síntesis de diferentes cuestionarios que se han utilizado en otras investigaciones para analizar el TPACK y sus respectivos componentes, se muestran en la siguiente imagen tomada del documento (p. 18):



Table 1
Recent studies measuring TPACK

Authors	Methods used	α	Note of models and methods
Schmidt et al. (2009)	PCA	.75-.92	Methods used (single factor PCA), several contents in single items
Lee & Tsai (2010)	EFA, CFA, correlation	.92-.96	5-factor model, technological specific, adapted from Schmidt et al. (2009)
Koh, Chai, & Tsai (2010)	EFA, correlation, <i>t</i> -tests	.83-.96	5-factor model, adapted from Schmidt et al. (2009)
Chai, Koh, & Tsai (2010)	EFA, CFA, <i>t</i> -tests, correlation, regression analysis	.86-.99	4-factor model, adapted from Schmidt et al. (2009)
Archambault & Barnett (2010)	EFA, correlation	.70-.89	3-factor model, method (only EFA) new instrument, technological specific
Chai, Koh, Tsai, & Tan (2011)	EFA, SEM (path model)	.84-.94	5-factor model, pedagogy specific, based on Koh et al. (2010).
Chai, Koh, & Tsai (2011)	EFA, CFA	.84-.95	8-factor model, pedagogy specific, based on Chai et al., (2011)
Jang & Tsai (2012)	EFA, <i>t</i> -test, ANOVA	.86-.96	4-factor model, technological specific
Yurdakul et al. (2012)	Split sample EFA, CFA, <i>t</i> -tests and test-retest reliability	.85-.95	4-factors, new instrument, different factor structure
Koh, Chai, & Tsai (2013)	CFA, correlation, SEM path modeling.	.89-.95	7 factors but challenge of CK and PCK on TPACK, based on Chai et al., (2011)
Chai, Ng, Li, Hong, & Koh (2013)	CFA, SEM model	.88-.92	7 factors, multicultural study of TPACK, cultural difference, experienced teachers, based on Chai et al., (2011)
Jang & Tsai (2013)	PCA, <i>t</i> -tests. ANOVA	.89-.96	Method (PCA), based on Jang & Tsai (2012)
Bilici Yamak, Kavak, & Guzey (2013)	PCA, CFA, correlation	.84-.94	8 factors, method (PCA), strong inter-correlations, new instrument
Valtonen, Sointu, Mäkitalo-Siegl & Kukkonen (2015)	EFA, descriptive statistics	.88-.95	7 factors, method (only EFA used)
Sang, Tondeur, Chai, & Dong, (2016)	EFA, CFA	.85-.94	8 factors, based on Chai, Ng et al., (2011)

Note. EFA = exploratory factor analysis, PCA = principal component analysis, CFA = confirmator analysis, SEM = structural equation modelling; TPACK = technological pedagogical content know



El conocimiento
es de todos

Colciencias

Finalmente, en los estudios de Valtonen et al. del 2015 y 2017, se hace la crítica a los diferentes instrumentos con características psicométricas que se han utilizado en este marco del TPACK, al señalar que varios tienen un alcance limitado al intentar leer los siete componentes del TPACK como factores separados; señala que según Graham (2011), la separación de estas siete áreas en factores independientes es difícil,

estas propiedades psicométricas de los instrumentos se han estudiado principalmente con análisis factorial exploratorio (EPT), incluido el análisis de componentes principales (PCA), aunque también se han utilizado análisis factoriales confirmatorios (CFA) y diferentes enfoques con modelos de ecuaciones estructurales (SEM) (p. 90).

Los mismos autores señalan otro elemento a la hora de pensar en instrumentos que indaguen sobre el TPACK y se refiere a “cómo se concibe el enfoque pedagógico dentro del TPACK, pues esto también influencia la manera de las preguntas y enunciados que se hacen en los instrumentos” (Valtonen et al, 2015, p. 90), así en su caso, que buscan alinear el estudio con las habilidades del siglo XXI, terminaron enfatizando en “las prácticas de aprendizaje colaborativo con un énfasis en las habilidades creativas y creativas, pensamiento crítico, habilidades para el aprendizaje y autorregulación y habilidades para la resolución de problemas en colaboración” (p. 91).

3.3 Categoría GAMIFICACIÓN

De los 181 artículos en total, 48 hacen parte de la categoría “Gamificación” relacionados con prioridad alta, media y baja así:

- Alta: 4 textos
- Media: 28 textos
- Baja: 16 textos

Para efectos del presente análisis se tomaron preferentemente los textos de prioridad alta y se examinaron algunas características del material señalado con prioridad media. De los 4 textos destacados en prioridad alta, 3 corresponden a artículos de revista y 1 es una tesis doctoral; las metodologías empleadas por los estudios son: Mixta (2), cualitativa (1) y para el cuarto caso no aplica metodología de la investigación pues se trata de un artículo producto de revisión de literatura; en relación con la metodología de investigación, algunos de los software utilizados para el análisis de la información son: Nvivo10 y Wbqda.

Los textos fueron consultados en las siguientes bases de datos: Springer Link (2), Ebsco (1) y DialNet (1). Asimismo, se encontró que los países en los que se publicaron estos artículos y tesis son: Estados Unidos (2) y España (2).



El conocimiento
es de todos

Colciencias

Asociaciones temáticas:

En los 4 documentos de prioridad alta se presenta diversidad de información relacionada con experiencias de educación, cursos gamificados para formar profesores de primera infancia a partir del aprendizaje basado en juegos, experiencia de formación a través de juego de rol y pasos para gamificar un ambiente de educación superior. Algunos de los referentes teóricos que resaltan dentro de estos documentos son:

- Juego de roles
- Aprendizaje basado en juegos
- Entorno virtual de aprendizaje
- Microcontenidos
- Aprendizaje móvil
- Teoría del conectivismo
- E-learning

Es de destacar que algunas de las experiencias de educación gamificadas a las que hacen referencia estos documentos mencionan herramientas que hacen parte de la práctica formativa, tales como:

- Moodle
- Socrative
- Google Drive

En el caso de los textos señalados como prioridad media (28), todos coinciden en ser artículos de revistas que se relacionan a continuación: DialNet (2), Ebsco (17), ERIC (2), Scielo (3), Science Direct (1) y Springer Link (3).

De estos 28 artículos, 2 son artículos de reflexión, 4 son descripciones de experiencias y 22 son resultados de investigación. De este último grupo, 5 de las investigaciones trabajaron con un enfoque de investigación mixto, 14 con un enfoque cualitativo y 3 con un enfoque cuantitativo. Dentro de los diseños y alcances de investigación, se cuentan: Análisis exploratorio (1), Enfoque analítico con alcance descriptivo (1), Caso de estudio (1), Descriptivo cuasi-experimental (1), Descriptivo (2), Estudio de caso (6), Investigación - acción - participación (3), Teoría fundamentada (1), e Investigación basada en diseño (1).

Asociaciones temáticas:

Dentro de los abordajes temáticos de estos 28 artículos se encuentran algunos términos que pueden agruparse en categorías, así:

- Entornos y software: Juegos digitales, aplicaciones, entornos inmersivos, cursos masivos, entorno web gamificado, MOOC, intervención, videojuego, multimedia,



El conocimiento es de todos

Colciencias

sistemas interactivos, sistemas de información, entorno virtual de aprendizaje, juego de rol, juego educativo, redes sociales, TAC y TIC.

- Motivación: Aprendizaje afectivo, optimización del proceso, atención, diseño emocional, retos, ondas cerebrales clasificadas como agrado, interés, recordación, compromiso y sensaciones.
- Aprendizaje y enseñanza: Aprendizaje colaborativo y cooperativo, formación, aprendizaje ubicuo, arquitectura de aprendizaje, herramientas didácticas, aprendizaje visual, *e-learning*, *blended-learning*, formación docente, aprendizaje interactivo, aprendizaje basado en juego, aprendizaje digital, CSCL (*Computer Supported Cooperative Learning*, por sus siglas en inglés), aprendizaje semipresencial, aula inversa, tecnología educacional y dinamización
- Público: Usuarios y estudiantes.
- Narrativas: Transmedia, neurocomunicación y ludificación.
- Competencias: Actitudes, vocaciones, registro visual relacionado con la atención (eye tracking) y percepción.

Es evidente que la categoría más saturada es la de “motivación” y dentro de la revisión de literatura se constata que se relaciona estrechamente con la noción de gamificación, así lo corroboran los diferentes abordajes que le dan los autores a estos conceptos desde sus investigaciones. Por ejemplo, en el caso de Hernández, Monroy-Reza, y Jiménez (2018), los investigadores aseguran que “la gamificación es una herramienta que ha ido tomando posición, desde su inicio, en el entorno educativo, pues ha arrojado resultados satisfactorios en el mejoramiento del rendimiento académico y en el incremento de la motivación y compromiso de los estudiantes”.

Por su parte, Quintero, Jiménez y Área (2018) aseguran que “La gamificación no sólo como herramienta para la motivación de los estudiantes, sino también destacar la importancia de sus funciones de fácil difusión y comunicación, además de llevarlo de herramienta estática a dinamizadora y activa”. Así mismo, García-Sastre y otros (2018) aseguran que “la gamificación es un elemento motivador que premia fundamentalmente las acciones individuales de los estudiantes y no las colectivas”.

Melo-Solarte y Díaz (2018) sostienen que “la gamificación aporta a los procesos de aprendizaje un dinamismo y creatividad que fomentan la motivación y el compromiso del estudiante, a la vez que contribuyen a la permanencia”. En esta misma línea Pérez-Manzano y Almela-Baeza (2018) afirman que “la gamificación logra despertar el interés de los jóvenes en vocaciones que han ido descendiendo con el desarrollo tecnológico, pero unas adecuadas incorporaciones de herramientas como esta aportan a la motivación y la afinidad por la profesión científica”.

En relación con la educación superior, Lozada y Betancur (2017) manifiestan que:

**El conocimiento
es de todos**

Colciencias

La gamificación está ganando un importante lugar, siendo empleada como técnica para motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, esto se debe a que el juego es un activador en la atención y surge como alternativa para complementar los esquemas de enseñanza tradicional. Sin embargo, de su forma de aplicación y adaptaciones depende el éxito de su utilización en los procesos educativos.

Ahora bien, en el caso concreto de la aplicación de procesos de gamificación en educación superior posgradual Fernández y Arias (2017), aseveran que “La gamificación es una innovación educativa que facilita la capacidad de motivar a los estudiantes, mejora la experiencia de aprendizaje, la participación y la proactividad”.

En esta misma línea de ideas, Prieto y otros (2018) mencionan que “la gamificación ha logrado reducir la tasa de fracaso de los estudiantes, aumentar su calificación media en las pruebas de evaluación del aprendizaje y la tasa de alumnos que superan el nivel de maestría ha aumentado”.

Para el caso particular de los MOOCs, González, y García (2016) mencionan que “la gamificación proporciona eficacia a los MOOCs, ya que es una herramienta que permite la construcción de conocimiento colaborativa, a su vez, los MOOCs aumentan las oportunidades de acceso a la educación, dado que ofrecen mayor cobertura”.

Es preciso anotar la recomendación que hace Yévenes (2018) cuando dice que: Al introducir la gamificación es importante contar con un guía capacitado que permita tanto el abordaje simultáneo de elementos conceptuales como de la mecánica de juego. De tal modo, la gamificación promueve visiones colaborativas en el aprendizaje donde la práctica del juego genera cocreación de valor promocionando el desarrollo de conocimiento y capacidades dinámicas en los participantes, puesto que permite poner en práctica de manera inmediata y sistemática los conocimientos que se van adquiriendo.

De igual forma Catalán y otros (2018) hablan de la importancia de que la promoción que hacen las instituciones académicas a través de Internet tenga en consideración la motivación de los potenciales estudiantes, quienes en su búsqueda de programas recogen información sobre los principales aspectos que configuran este aspecto relacionado con la calidad.

En el caso de la educación primaria Capell, Tejada y Bosco (2017) anotan que: Desde el punto de vista del desarrollo cognitivo, social y personal respecto al uso del juego como herramienta de aprendizaje es positivo, en especial en el uso de los videojuegos y su potencial educativo, estimulando la motivación, elemento clave en el proceso de aprendizaje, mediante la asunción de retos cada vez más complejos.

Ahora bien, desde la perspectiva de la experiencia de usuario en el diseño de productos, González-Sánchez y Gil-Iranzo (2013) distinguen que el logro de una buena experiencia en el diseño de productos interactivos o de información depende en buena



El conocimiento
es de todos

Colciencias

medida del análisis que se hace del usuario para ofrecerle las mejores sensaciones a la hora de experimentar con el entorno.

Desde una perspectiva neurológica, el estudio realizado por Cuesta-Cambra, Niño-González, y Rodríguez-Terceño (2017) sobre el procesamiento cognitivo en una aplicación educativa con electroencefalograma y «Eye Tracking», los autores mencionan que:

Las mujeres muestran un patrón visual diferente al de los hombres, pero este patrón diferencial no afecta al recuerdo posterior de los estímulos visualizados, así lo fundamental son las ondas cerebrales clasificadas como agrado, pues son las que mejor predicen el recuerdo. En este sentido, para conseguir mayor aprendizaje, es necesario que los contenidos incidan en el aspecto lúdico de la actividad evitando contenidos complejos que, a pesar de captar la atención de los sujetos, son posteriormente peor recordados.

Sobre las fechas de publicación:

Dentro de esta revisión de literatura ha de considerarse que las fechas de publicación más recurrentes en la categoría “gamificación” son los años 2016, 2017 y 2018, que tienen la siguiente representación según la prioridad: En los artículos de prioridad alta, 2 de ellos fueron publicados en 2016 y los otros 2 en 2017; en el caso de los textos de prioridad media, 5 de ellos fueron publicados en 2016, 14 en 2018, 6 en 2017 y el resto corresponden a años precedentes hasta el 2013.

3.4 Categoría RUTA DE APROPIACIÓN

Para la conceptualización relativa a la categoría denominada ruta de apropiación se analizaron un total de 49 artículos, es decir el 27,1% del total de documentos rastreados para la revisión. Es preciso mencionar que, se incluyeron 21 artículos no reseñados en las fichas bibliográficas inicialmente, pero que por su pertinencia se consideraron como de prioridad alta, especialmente porque aportaban información relevante sobre procesos de formación de docentes en TIC en el contexto de la educación superior. En la Tabla 12 se presenta la relación de dichos documentos.



El conocimiento es de todos

Colciencias

Tabla 12.

Tipología y número de artículos analizados en la categoría ruta de apropiación.

Tipo de Documento	N
Asociados a la categoría ruta de apropiación	34
Asociados a la categoría ruta de apropiación en relación con otras: instrumentos de caracterización, modelo TPACK y gamificación	15
Otros documentos rastreados posteriormente	21
Total	70

A partir de la información suministrada por las fichas bibliográficas, se establecieron cinco subcategorías de análisis *a priori*, las cuales se presentan en la Tabla 13 con las respectivas preguntas informativas que permitieron analizar en detalle los artículos.

Tabla 13.

Subcategorías de análisis relacionadas con la categoría ruta de apropiación.

Subcategorías	Preguntas informativas
Definición de ruta de apropiación	¿Qué se entiende por ruta de apropiación TIC?
Planificación del proceso de formación	¿Qué tipo de planificación (momentos/fases/niveles/módulos) para la formación de docentes en TIC se reportan en la literatura?
Contenidos, competencias y habilidades	¿Cuáles son los contenidos reportados en la literatura? ¿Qué tipo de competencias/conocimientos/habilidades se pueden fortalecer en procesos de formación de docentes? ¿Cuál es la relación entre competencias y los conocimientos del TPACK?



El conocimiento es de todos

Colciencias

Estrategias didácticas y herramientas TIC	¿Cuáles son las estrategias de formación reportadas por la literatura? ¿Cuáles podrían ser los objetivos específicos de aprendizaje? ¿Cuáles son las herramientas TIC utilizadas para formación de docentes universitarios? ¿Cuáles son las herramientas que podrían utilizarse para la ruta de apropiación?
Agentes (participantes) implicados	¿Cuáles son los agentes (participantes) implicados en los procesos de formación?

A continuación, se exponen los hallazgos de la revisión de literatura en relación con cada subcategoría de análisis relacionada con la ruta de apropiación TIC.

Definición de ruta de apropiación

Esta subcategoría expone las definiciones explícitas de algunos autores sobre lo que se considera una ruta de apropiación como proceso de formación en TIC en la educación superior. Particularmente, Salinas-Muñoz (2012) considera que este tipo de formaciones son pertinentes, no solo por el planteamiento teórico, sino también porque provee una amplia gama de estrategias didácticas susceptibles de llevar al aula. Así mismo, la reflexión de este autor gira en torno a los diferentes modelos de formación en la docencia universitaria y TIC planteados por Valverde (2002):

- Modelo competencial: Este modelo, se orienta hacia una alfabetización informática que desarrolla capacidades relacionadas con el conocimiento de los elementos básicos: estructura y funcionamiento del ordenados.
- Modelo reflexivo: Considera que la formación debe partir de una comprensión del contexto real de intervención educativa y la mejora de la práctica depende de esas reflexiones.
- Modelo crítico: Pretende descubrir los valores, creencias e intenciones que subyacen en la acción didáctica y la reflexión educativa. Trata de capacitar al profesorado para un uso transformador y alternativo de los ordenadores, que permita superar las desigualdades socioeconómicas y culturales.

Por otra parte, se destaca la definición de ruta de apropiación que se deriva de los trabajos de Badía, Bautista, Guasch, Sangra y Sígales (2004) como:

Una formación basada en el centro que permita crear comunidades de aprendizaje, una cultura de colaboración para el uso de las TIC y estructuras organizativas apropiadas. Algunas experiencias desarrolladas en esta línea confirman que la



El conocimiento
es de todos

Colciencias

creación de grupos de trabajo de profesores del mismo nivel educativo con apoyo y seguimiento de expertos tiene una alta valoración por el profesorado permitiendo desarrollar material para su propia aula y además compartir y reflexionar sobre su propia práctica docente (p. 11).

Cabe mencionar que, el concepto de ruta de apropiación está relacionada con lo que en la tradición anglosajona se denomina *instructional model* o *instructional design* definido por Merrill (2003) como la formulación o representación de la realidad educativa donde se involucra el plantamiento de estrategias pedagógicas que se usan en las experiencias educativas, para hacer de ellas herramientas de aprendizaje más eficientes y poderosas. Muchas veces estos últimos modelos se identifican como cuerpos de principios o teorías relevantes para el aprendizaje.

En sintonía con lo anterior, el modelo de formación (*instructional model/instructional desing*) planteado por Fink (2003) y vinculado a la teoría constructivista, considera que se debe optimizar el tiempo dedicado a la instrucción, dejando como actividades fuera del aula a las tareas y aquellas que los estudiantes pueden hacer por sí solos, sin apoyo del profesor. Mediante este modelo, las actividades fuera del aula son parte integral y sistemática del diseño (entendido como procesos de formación y/o apropiación de las TIC), no se trata de eventos aislados, lo que implica una mayor participación y responsabilidad del estudiante; por esto es compatible con estrategias de enseñanza centradas en el alumno y el aprendizaje que tanto se propone para la educación del siglo XXI.

Por otra parte, Mcanally-Salas, Navarro-Hernández y Rodríguez-Lares (2006) retoman el desarrollo de Fink para ahondar en los fundamentos conceptuales del campo del currículo y de la didáctica como disciplina y las diversas formas como se aborda la didáctica en los procesos formativos y el sustento teórico.

Planificación del proceso de formación

Esta subcategoría está relacionada con la planificación del proceso de formación de docentes, es decir la organización y proyección de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la literatura se ubican programas con diferente organización curricular y didáctica. Particularmente, Sánchez (2002) propone tres niveles para llegar a la integración de las TIC:

- 1) Apresto es dar los primeros pasos en su conocimiento y uso, tal vez realizar algunas aplicaciones, el centro está en vencer el miedo y descubrir las potencialidades de las TIC.
- 2) Uso de las TIC implica conocerlas y usarlas para diversas tareas, pero sin un propósito curricular claro. Implica que los profesores y aprendices posean una cultura informática, usen las tecnologías para preparar clases, apoyar tareas administrativas, revisar software educativo, entre otros.
- 3) Integración. Integrar curricularmente las TIC implica necesariamente la incorporación y la articulación pedagógica en el aula.



Por otro lado, Fink (2003) desde el enfoque de aprendizaje como modelo instruccional considera el Diseño de Cursos Integrados, que deben tener en cuenta algunos factores (Figura 7):



Figura 7. Criterios para un buen desempeño de curso. Tomado de Fink (2003).

Particularmente, del planteamiento de este autor se pueden identificar cinco fases:

- 1) Identificación de factores situacionales: Implican la revisión del contexto general y específico de la situación de aprendizaje, la naturaleza del tema, las características de los aprendices y del profesor.
- 2) Planteamiento de Competencias-Objetivos de aprendizaje: Deben ser significativas en términos del valor educativo que les brindan a los estudiantes, ser claras, enfatizar el pensamiento crítico, el aprender a usar creativamente el conocimiento del curso, aprender a resolver problemas del mundo real, cambiar el modo de pensar de los estudiantes sobre sí mismos y los demás, comprender la importancia del aprendizaje para toda la vida, etc.
- 3) Diseño de actividades de aprendizaje: Se refiere el conjunto de actividades capaces de crear un aprendizaje significativo. Se requiere de una perspectiva holística que incluya la obtención de información e ideas, la experiencia y el diálogo reflexivo.
- 4) Diseño de actividades de evaluación: Un enfoque centrado en el aprendizaje debe considerar componentes de la evaluación educativa tales como: evaluación de



necesidades y de diseño, los criterios y estándares, la autoevaluación y la retroalimentación.

- 5) Proyección de la integración: Permite garantizar que las competencias, los resultados de aprendizaje, las actividades de aprendizaje y los procedimientos de evaluación estén articulados y alineados.

En relación con los diseños instruccionales Dick y Carey (2005) popularizaron un esquema para estructurar diseños instruccionales en nueve pasos como se muestra en la Figura 8, el cual ha sido aplicado reiterativamente en el ambiente *e-learning*.

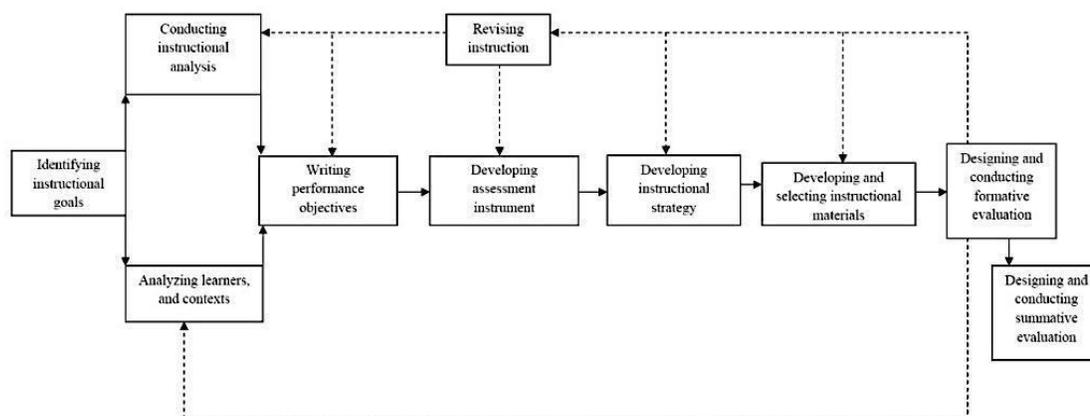


Figura 8. Estructura del diseño instruccional. Adaptada de Dick y Carey (2005).

Asimismo, Cabero-Almenara (2014, p. 115) propone revisar cuatro metras importantes a la hora de planear un proceso de formación:

- 1) Crear y/o utilizar tecnologías teniendo en cuenta diseños pedagógicos específicos.
- 2) Identificar y seleccionar las tecnologías más apropiadas para un diseño pedagógico, teniendo en cuenta sus posibilidades y limitaciones, produciendo y permitiendo a los estudiantes producirlas.
- 3) Usar y/o modificar herramientas tecnológicas, generalmente diseñadas para contextos empresariales o de entretenimiento, en contextos creativos y educativos.
- 4) Y entender y comprender qué cambia en educación cuando se utilizan nuevas tecnologías.

Ahora bien, Tai *et al.* (2015) organizan un curso fundamentado en diferentes dimensiones del modelo TPACK: Tecnológica, pedagógica, disciplinar, tecnológica-pedagógica, tecnológica-disciplinar, pedagógica disciplinar, y tecnológica-pedagógica-disciplinar. Cada una de estas a su vez relacionadas con estrategias de formación, objetivos de aprendizaje y contenidos específicos para cada dimensión.

Por otra parte, Baran (2015) planea el programa *Faculty Technology Mentoring (FTM)* descrito por dos objetivos puntuales: analizar problemas contemporáneos en tecnología y



El conocimiento
es de todos

Colciencias

formación docente, y examinar enfoques, modelos y teorías sobre el conocimiento de los docentes sobre la integración efectiva de la tecnología.

Amaya-Amaya, Zúñiga-Mireles, Salazar-Blanco y Ávila-Ramírez (2018) desde el proyecto que busca la certificación internacional de los docentes en competencias digitales propone un proceso de formación organizado en desde cuatro etapas:

- 1) *Assessment*: verifique sus competencias.
- 2) *Planning*: planee su aprendizaje.
- 3) *Learning*: aprenda con lecciones específicas.
- 4) *Training*: practique con ejercicios guiados.

Baya'a y Daher (2015) plantean la metodología de talleres interactivos, el primero como introductorio donde se exploraban las múltiples opciones del uso de las TIC en la práctica docente y un taller avanzado para el desarrollo de material didáctico con miras a la integración.

Contenidos, competencias y habilidades

En las rutas de formación reportadas en la literatura las reflexiones escasamente giran en torno a los contenidos, sin embargo, se reconoce la organización conceptual o de temáticas referenciadas por diferentes autores. Tabla 14 presenta una síntesis de los contenidos propuestos por diferentes autores en sus procesos formativos.



El conocimiento es de todos

Colciencias

Tabla 14. *Contenidos propuestos por diferentes autores y aplicados en procesos de formación.*

Referencia	Proceso de formación	Contenidos específicos
Tai <i>et al.</i> (2015)	Desde las dimensiones del modelo TPACK	<p>Tecnológicos: Los participantes deben usar las computadoras como medio de comunicación. Internet y la web 2.0 son técnicas utilizadas para las actividades interactivas de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Pedagógicos: El enfoque de proceso ve la escritura como un proceso de pensamiento y descubrimiento en lugar de la perspectiva tradicional del "producto", que se concentra en la producción y la precisión de las composiciones (Hyland, 2002). Los estudiantes debían escribir al menos 3 versiones, incluidos los borradores iniciales, segundo y luego el borrador, antes de enviarlo para su evaluación. Durante el proceso, los estudiantes recibieron comentarios una vez de una actividad de revisión de colegas adicionales entre la primera revisión y la segunda revisión, y luego de su maestro entre el segundo borrador y el borrador final.</p> <p>Disciplinares: Se practicaron cinco temas de escritura: dos antes del examen intermedio y tres después de eso. Cada tema de escritura tenía su propósito de enseñanza, y fue adoptado de pruebas simuladas testificadas en los GEPT históricos. El nivel de competencia de cada tema podría verse como consistente en términos de validez y confiabilidad de las pruebas.</p> <p>Tecnológicos y pedagógicos: Se utilizó un sistema de gestión de aprendizaje llamado E-campus. Tres características del campus electrónico: interacción de aprendizaje, evaluación e información cuadrada.</p> <p>Tecnológicos y disciplinares: La mayoría de las actividades de enseñanza de la escritura y el aprendizaje se llevaron a cabo en el campus-E, aparte de las conferencias semanales de 2 horas, y duró un semestre de 18 semanas con cinco ciclos de escritura.</p> <p>Pedagógicos y disciplinares: Cada individuo en los grupos tuvo que revisar los borradores iniciales de los</p>



El conocimiento es de todos

Colciencias

		escritos de sus compañeros, y luego dar sus comentarios y comentarios llenando un formulario diseñado para la revisión por pares. Cada estudiante recibió así tres formularios de comentarios de sus compañeros de grupo, y tuvieron que modificar las composiciones de acuerdo con estos comentarios. Para llevar a cabo la capacitación de revisión por pares, se brindaron al comienzo dos horas de clases presenciales y otras 2 horas de tutorías en línea mediante la lectura de materiales complementarios. Se combinaron dos modos de retroalimentación indirecta del maestro con el sistema de código y la retroalimentación directa del maestro.
Baran (2015)	<i>Faculty Technology Mentoring (FTM)</i>	La investigación de teorías y marcos sobre la tecnología en la formación docente, como el Conocimiento del Contenido Pedagógico Tecnológico (TPACK), la difusión de la innovación y las plataformas para las comunidades de práctica en línea, el aprendizaje basado en juegos y el aprendizaje móvil.
Schrum (1999)		En primer lugar, los docentes en prácticas deben estar expuestos a diversos tipos de herramientas tecnológicas en cursos basados en habilidades. En segundo lugar, necesitan aprender cómo estas herramientas tecnológicas pueden integrarse en las áreas temáticas de los cursos de métodos. Finalmente, deben colocarse en un entorno de campo rico en tecnología donde puedan recibir orientación continua a medida que implementan lecciones respaldadas por tecnología.
Amaya-Amaya et al. (2018)	Certificación Internacional de Competencias Digitales (ICDL)	Base: conocimientos fundamentales de computación, conocimientos fundamentales de aplicaciones en línea, procesador de textos y hojas de cálculo. Intermedio: presentaciones, bases de datos, seguridad informática, herramientas de colaboración en línea Avanzado: procesador de textos avanzados, hojas de cálculo avanzado, bases de datos avanzado, presentaciones avanzado.



El conocimiento es de todos

Colciencias

Almerich <i>et al.</i> (2016)	Procesos de formación inicial de docentes	Abarcan el manejo y masterización del uso informático; aplicaciones informáticas básicas; multimedia; software educativo e Internet.
-------------------------------	---	--

Particularmente, en lo que se refiere a las competencias, cabe mencionar que es un concepto polisémico, con múltiples perspectivas teórico prácticas. Así que, en primer lugar, se mencionarán algunas definiciones y posteriormente se presentará una tabla que sintetiza las diferentes miradas con respecto al tema.

Para Cabero (2014) las TIC están relacionados con múltiples saberes en los que los docentes deben ser formados y en el que deben alcanzar una elevada competencia digital, entendida esta como la necesidad de formación, que no debemos olvidar, es percibida por los propios profesores como una de las variables críticas que favorecería la incorporación de las TIC a las instituciones educativas (Sigalés *et al.*, 2008; Mueller *et al.*, 2008; Gutiérrez, 2014) y al mismo tiempo se debe reconocer que los docentes muestran altos niveles de interés hacia la incorporación de las TIC en los entornos de formación, percibiéndolos como medios significativos y necesarios para el desarrollo de su práctica profesional de la enseñanza, mostrando, al mismo tiempo, actitudes significativas hacia las mismas (Cabero, 2014).

Por otro lado, Gutiérrez (2014), entiende las competencias como los “valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes para utilizar adecuadamente las tecnologías, incluyendo tanto los ordenadores como los diferentes programas e internet que permiten y posibilitan la búsqueda, el acceso, la organización y la utilización de la información con el fin de construir conocimiento” (p. 54).

De acuerdo con Cabero (2014) se proponen las siguientes dimensiones que debe abarcar una formación profesoral en TIC:

- Instrumental: Competencias para el manejo instrumental de las TIC.
- Semiológica/estética: dominio de los diferentes lenguajes TIC para codificar y decodificar sus mensajes.
- Curricular: diferentes tipos de medios que se convierten en materiales curriculares para alcanzar los objetivos.
- Pragmática: pautas de acción adaptadas a cada medio.
- Psicológica: para reconocer que no son solo medios para transmitir información sino para el desarrollo de determinadas habilidades cognitivas.
- Productora/diseñadora: reconocerse no solo como consumidor sino creador y productor de medios.
- Selección y evaluación: habilidades y destrezas para la curaduría de contenidos.
- Crítica: comprensión amplia de las TIC.
- Organizativa: establecer diferentes estructuras organizativas de las TIC.



El conocimiento es de todos

Colciencias

- Actitudinal: conceder a los medios sus diferentes sentidos y significados.
- Investigadora: verse como actores en la innovación con TIC.
- Comunicativa: establecer diferentes modelos de comunicación asincrónica y sincrónica.

Adicionalmente, se mencionan dos aspectos fundamentales que deben tenerse en cuenta a la hora de establecer políticas para la formación en TIC del profesorado. El primero, es asumir diferentes niveles de capacitación de los docentes en TIC, por ejemplo, nivel básico y avanzado; además, las competencias específicas, las cuales son inherentes al desempeño de determinados puestos docentes que exigen el conocimiento y dominio de utilidades y aplicaciones específicas. El segundo, es percibir diferentes aspectos en los cuales los profesores deben ser competentes para la incorporación de las TIC: pedagógicos, sociales-éticos-legales, técnicos y escolares, de gestión escolar y de desarrollo profesional.

Por otra parte, Padilla-Partida (2018) considera que las competencias digitales y formación docente, enfatizan en la necesidad de formar a los profesores en tecnologías, tanto en el uso técnico como didáctico e incluirlas en la planeación curricular y en la enseñanza. Lo cual es coherente con lo planteado por la UNESCO (2018) desde donde se entiende que la formación en competencias tecnológicas no está aislada de la institución escolar y la formación pedagógica del docente (Padilla-Partida, 2018). Esta organización también destaca que la adquisición de competencias debe ser parte de una trayectoria permanente integrada por tres niveles:

- Nociones básicas de TIC: integrar la utilización de las herramientas básicas en el currículo, la pedagogía y la estructura del aula
- Profundización del conocimiento: competencias necesarias para utilizar conjuntamente metodologías didácticas y TIC más sofisticadas, aplicación de las mismas a problemas del mundo real
- Generación del conocimiento: aumentar la capacidad para innovar, producir nuevo conocimiento

Según la UNESCO, un primer paso es la familiarización y el conocimiento de las herramientas y, en segundo lugar, la movilización de estrategias didácticas para su utilización dentro de las aulas.

No obstante, se destacan los tres conocimientos básicos: tecnológicos, pedagógicos y de contenido descritos por el modelo TPACK de Koehler y Mishra (2006), el cual pretender reflexionar sobre los diferentes tipos de conocimientos que los profesores necesitan poseer para incorporar las TIC de forma eficaz y así conseguir efectos significativos en el aprendizaje de los estudiantes. El modelo parte del reconocimiento que los profesores necesitan tres tipos de conocimientos para llevar a cabo esta acción: tecnológicos, pedagógicos y de contenidos o disciplinar.



El conocimiento es de todos

Colciencias

El TPACK se refiere al conocimiento de un profesor sobre cómo coordinar el uso de las actividades específicas de las materias o actividades sobre temas específicos (AT), haciéndolo con representaciones sobre temas concretos, empleando las TIC para facilitar el aprendizaje del estudiante. A medida que las tecnologías utilizadas en esas actividades y representaciones se vuelven omnipresentes, el TPACK se transforma en PCK. En definitiva, se alude al conocimiento didáctico del contenido, referido a los conocimientos requeridos por los profesores para integrar la tecnología en su enseñanza en cualquier área de contenido” (p. 28).

Ahora bien, a partir de la lectura de los diferentes referentes, en la Tabla 15, se presenta una síntesis de las tipologías de competencias, las referencias cruzadas y una breve descripción de cada una.

Tabla 15.
Denominación de las competencias en relación con los autores que las mencionan y su definición.

Denominación	Referencias cruzadas	Descripción
Pedagógicas	Enochsson y Rizza (2009) Parker, Carlson y Naím (2007)	Relativas a la Ciencia, Tecnología y la Educación.
	Baran (2015) Faculty Technology Mentoring (FTM)	Proyectar prácticas centradas en los estudiantes, reflexionar sobre los métodos de enseñanza a través de tecnología.
	Almerich <i>et al.</i> (2016).	Se considera que las competencias pedagógicas comprenden los conocimientos y habilidades que los maestros tienen sobre las TIC para su proceso de aprendizaje y enseñanza (diseño del plan de estudios, planificación, etc.), y permiten a los maestros utilizar estos recursos educativos en su práctica docente en el aula. Contemplan pautas de enseñanza-aprendizaje según las TIC; organización del aula; creando un entorno de enseñanza-aprendizaje en el que se integran las TIC; comunicación con la comunidad educativa (padres, alumnos, etc.); la



El conocimiento es de todos

Colciencias

participación en proyectos e innovaciones en los que las TIC son el foco central; y cuestiones éticas y legales que surgen del empleo de las TIC.

Pedagógicas-tecnológicas	<i>New Millennium Learners</i> (OECD) Viherä y Nurmela (2001)	Habilidades informáticas básicas y / o en uso pedagógico, parte de esto es la complejidad de las TIC-herramientas dedicadas a la educación. ^[1] _{SEP}
Tecnológicas	Almerich <i>et al.</i> (2016)	Las competencias tecnológicas se refieren a los conocimientos y habilidades que poseen los profesores, que les permiten dominar adecuadamente los recursos tecnológicos para su práctica docente.
Actitudinales	Enochsson y Rizza (2009) Bakar and Tang (2006)	Motivación para el uso de las TIC.
	Vannatta and Fordham (2004)	La autoeficacia, la filosofía y la apertura al cambio.
	Suárez <i>et al.</i> (2012)	Personales
Digital	Amaya, <i>et al.</i> (2018) Scott (2015)	La competencia digital está relacionada con habilidades de comunicación, colaboración, creatividad e innovación, pensamiento crítico y solución de problemas.



El conocimiento es de todos

Colciencias

UNESCO (2018)

Estándares de competencias en TIC para docentes partiendo de tres enfoques: nociones básicas de TIC; profundización del conocimiento y generación de conocimiento.

Competencias en el ámbito de la Educación Tecnológica

Cabero-Almenara (2014)

Competencia para el uso personal de las TIC; competencia para hacer uso de las TIC como herramientas de la mente –*Mindtool*–; dominio de una serie de paradigmas educativos que hacen uso de las TIC; competencia para hacer uso de las TIC como una herramienta para la enseñanza; comprensión de la dimensión política de la utilización de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje.

Estrategias didácticas y herramientas TIC

Tradicionalmente las estrategias didácticas se han considerado como un conjunto organizado de acciones que implican la utilización y organización de unos recursos materiales y la realización de unas actividades determinadas. Por lo tanto, las estrategias están asociadas a la organización y la práctica de los docentes, e implican la planificación y reflexión por el quehacer docente.

Las estrategias didácticas se entienden como secuencias integradas de procedimientos que se seleccionan con el propósito de facilitar la adquisición, el almacenamiento y/o la utilización de la información. Sevillano (2008) entiende por estrategias las operaciones mentales empleadas para facilitar la adquisición de conocimiento, y añade dos características esenciales: que sean directas o indirectamente manipulables y que tengan un carácter intencional o propositivo. Por otra parte, para Monereo (1995) “son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa” (p. 27).

En la literatura se referencian múltiples estrategias para direccionar los procesos de formación de docentes en el ámbito de las TIC. En primer lugar, Baran (2015) valora los *workshops*, grupos de trabajo y tutorización en el desarrollo de los cursos, estos a través del uso de blogs, redes sociales, páginas web para con posibilidad de interacción dinámica y video conferencias para reuniones grupales.

Por otra parte, Gómez y Calderón (2018) hace un aporte significativo respecto a algunas estrategias didácticas que se consideran fundamentales en la educación virtual



El conocimiento
es de todos

Colciencias

como son: comunidades de aprendizaje, práctica, práctica virtual, y las que se derivan de los conceptos acerca de la zona de desarrollo próximo en la práctica pedagógica, así como las relaciones en los ambientes virtuales de aprendizaje y las competencias docentes en el uso de las TIC.

Otras herramientas TIC referenciadas por la literatura para la formación de docentes en el ámbito universitario son: *Interactive whiteboards (IWBs)* tales como documentos electrónicos, actividades, calculadora interactiva, mapas, videos, tutoriales (Blue and Tirota, 2011). Así mismo, espacios de interacción social como *Facebook*, *blogs*, wikis y google docs. Particularmente, Baran (2015) y Karsenti (2006) adoptaron una estrategia como los e-portfolio para sistematizar experiencias.

Amaya-Amaya *et al.* (2018) mencionan el uso de de la plataforma *SurveyMonkey* para aplicar cuestionarios de caracterización en relación con datos generales, formación docente, prácticas educativas y actitudes hacia las TIC. Adicionalmente, consideran valioso el uso del método de instrucción utilizado para la certificación ICDL se soporta en la plataforma tecnológica Kplace, la cual es una herramienta de aprendizaje que le permite a los profesores desarrollar y profundizar sus conocimientos sobre el uso de programas de aplicación.

Finalmente, un asunto de relevancia en esta subcategoría y en lo relativo a la didáctica, son los procesos evaluativos de evaluación. Cabe aclarar que a pesar de su relevancia es un tema que poco se menciona en los artículos y reportes de investigación. Así que mencionaremos algunas recomendaciones de Baran (2015) para llevar a cabo proceso de evaluación:

- a) Realicen un análisis de necesidades para determinar las necesidades de los aprendices al comienzo del semestre.
- b) Participen en actividades de integración de tecnología con sus mentoreados durante todo el semestre al realizar semanalmente o reuniones quincenales y observación de las clases de aprendices.
- c) Presentar soluciones tecnológicas y pedagógicas a los problemas planteados por ellos, (d) explorar soluciones a través de un discurso de colaboración con aprendices y otros mentores.
- d) Evaluar los resultados de las soluciones implementadas.
- e) Presentar y compartir el proceso y los resultados con la comunidad para difundir el conocimiento de las innovaciones dentro del curso y el campus.

Agentes (participantes) implicados

Baran (2015) describe los roles del FTM como es un proceso de mentoría un experto tiene un docente que acompaña y asesora. Es decir, uno a uno.

- Realicen un análisis de necesidades para determinar las necesidades de los aprendices al comienzo del semestre,



El conocimiento
es de todos

Colciencias

- Participen en actividades de integración de tecnología con sus mentoreados durante todo el semestre al realizar semanalmente o reuniones quincenales y observación de las clases de aprendices,
- Presentar soluciones tecnológicas y pedagógicas a los problemas planteados por ellos, (d) explorar soluciones a través de un discurso de colaboración con aprendices y otros mentores.
- Evaluar los resultados de las soluciones implementadas y (e) presentar y compartir el proceso y los resultados con la comunidad para difundir el conocimiento de las innovaciones dentro del curso y el campus.

Retos en la formación de docentes en TIC en el ámbito universitario identificados desde la literatura

Los artículos leídos y analizados en esta revisión de literatura reportan múltiples dificultades y retos en la adopción de las TIC en las prácticas educativas universitarias. En primera instancia, Cabero (2014) considera que es determinante el grado de formación que tengan los profesores en relación con las TIC, su capacidad creativa para dinamizar los procesos de enseñanza y para movilizar nuevos escenarios comunicativos, además de su facultad para adaptar las TIC a los problemas educativos que desee resolver, y a las características cognitivas y sociales de sus estudiantes.

Almerich *et al.* (2011) enuncian que los principales errores que se han cometido en la formación del profesorado como lo señala son los siguientes: falta de formación en la vertiente pedagógica debido a la focalización en la tecnología; el deficiente ajuste de los programas de formación a los conocimientos y habilidades del profesorado; la falta de tiempo para llevar a cabo las innovaciones con las TIC, junto al insuficiente seguimiento del desarrollo en el aula. Los autores sitúan varias problemáticas: los programas de implementación son insuficientes, los computadores se vuelven obsoletos o se encuentran mal distribuidos y la que resulta más llamativa.

De igual manera, Padilla (2018) menciona el informe final del programa Habilidades Digitales para Todos (HDT) donde considera que los directivos y los docentes deben, más que ser formados, recibir apoyos permanentes y muy cercanos a su realidad, propósito que se logra con el acompañamiento que incluye la formación relativa al programa HDT, la certificación y la asesoría, tanto pedagógica como tecnológica.

Amaya-Amaya *et al.* (2018) consideran que empoderamiento de los docentes es clave para atender las exigencias del siglo XXI en materia de TIC, este empoderamiento es entendido como “el proceso por el cual los individuos, grupos y comunidades llegan a tener la capacidad de controlar sus circunstancias y alcanzar sus objetivos en la lucha por maximizar la calidad de sus vidas” (p. 107), así mismo y de acuerdo con Shor (1999), el empoderamiento en el ámbito educativo se comprende como “una pedagogía crítica democrática para el cambio individual y social, que se centra en el estudiante a fin de



El conocimiento
es de todos

Colciencias

desarrollar y fortalecer sus capacidades a la par del conocimiento académico, los hábitos de la investigación, la curiosidad crítica sobre la sociedad, el poder, la desigualdad y su rol en el cambio social (Amaya *et al.*, 2018, p. 107)

4. Sobre las referencias bibliográficas

Se aclara que para este informe no se incluyen las referencias bibliográficas, pues son las citadas en la matriz base de la revisión de la literatura (Nota: está pendiente la organización para unificar la citación siguiendo normas APA).



El conocimiento
es de todos

Colciencias

ANEXO: FICHA DE REVISIÓN DE LITERATURA UTILIZADA POR EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (marzo – abril 2019)

Investigador(a):

Fecha de consulta:

Categoría: (Opciones para seleccionar)

- Instrumentos de caracterización
- TPACK
- Gamificación
- Rutas de apropiación de TIC
- Otra ¿cuál?

IDENTIFICACIÓN DEL TEXTO

- Referencia APA
- Título del documento
- Autores (Nombres y apellidos)
- Tipo de documento: (Opciones para seleccionar, excluyente)
 - Artículos de revista
 - Libros
 - Capítulos de libro
 - Tesis
 - Publicaciones de software
 - Otro
- Tomado de: (lista de bases de datos, seleccionar, excluyente)
 - DialNet
 - Ebsco
 - Redalyc
 - Science Direct
 - Scopus
 - Springer Link
 - ERIC



El conocimiento
es de todos

Colciencias

- Scielo
- Otra ¿cuál?
- Tipo de documento: (Opciones para seleccionar, excluyente)
 - Descripción de experiencia
 - Artículo de reflexión
 - Artículo resultado de investigación
 - Otro ¿cuál?
- Palabras clave (si aplica, tomar del texto)

ASUNTO INVESTIGADO:

- Propósito/objetivo del documento:
- Espacio: (Si aplica, no obligatorio) (Región, localidad, institución o demás datos sobre el lugar en que se desarrolla el estudio)
- Referentes conceptuales: (respuesta abierta) (conceptos/teorías que sirven de marco teórico o referencial para el trabajo. Por ejemplo: B learning, Ruta de apropiación TIC para el desarrollo profesional docente (MEN, 2008), Comunidad de práctica, Formación docente en TIC).
- Metodología:
 - Cualitativa
 - Cuantitativa
 - Mixta
 - No aplica
- Enfoque de investigación (respuesta abierta) (ejemplo: etnografía, estudio de caso, narrativa, investigación acción, investigación basada en diseño, investigación documental, etc).
- Recurso/herramienta/software TIC implementado (respuesta abierta)
- Ideas clave: (respuesta abierta) (asuntos que se encuentren en el texto y que estén en relación directa con el proyecto de investigación).
- Prioridad de este texto para el análisis: (Opciones para seleccionar, excluyente)
 - Alta
 - Media
 - Baja